日本水產學會誌

第十一巻 第四號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 11, No. 4. November, 1942.

目次

昭和十七年十一月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

日本水産學會誌第十一卷第四號. 昭和十七年十一月.

鰹節其の他節類に於ける筋繊維の太さに就いて

妹　尾　次　郎

（水　産　講　習　所）

Breadth of Muscle Fibres of Dried Bonito, etc.

Jirô Senô.

SYNOPSIS

A filet of bonito or some other fishes is first boiled and dried, and then subjected to repeated moulding to assume the form of a hard wooden block, which is called "husi" (or "busi"), and thin shreds pared from it with a plane are used to flavour food-stuff in Japan.

A question often occurs as to whether or not we can discriminate one fish from others from an examination of the thin shreds of the dried flesh only. Table 3 gives readings of breadth of the muscle fibres thus prepared and Figs. 1～3 show the scatterings of the dimensions in terms of percentage of the mean values.

It is to be seen that the smaller the fish, the narrower the muscle fibre. No definite relation exists between the breadth of muscle fibres and the phylogenetical interrelation of the examined species.

§. **緒言**　筋肉繊維の太さに就いては、從來人・家畜・鼠・鶏等に關する知見[1] が存する。魚類に關しては Greene 等[2] は king salmon, *Oncorhynchus tschawytscha* (W.)（鱒の介）の軀幹側筋の筋繊維に就き、其の直徑が 25～30 μ から 200～250 μ 迄變異するが、同じく血合肉にては其の徑が一層均一的で、數値は更に小なることを報じてゐる。又 Krause[3] が Hecht, *Esox lucius*（敷香魚）にて大體 100～200 μ の範圍なるも、其の間に 10～20 μ のものの存在も觀察してをり、エヒ類の *Torpedo ocellata* にては、50～100 μ なることを記してゐる。然し水產製品に於けるかゝる方面の研究は殆ど知られてゐない狀態である。

大東亞戰前には、削り節として東京市中に販賣されるものも多種に及び、7 種は比較的容易に入手出來、夫れ夫れ個有の登錄商標を有し、代價も不統一であつた[4]。從つて之等には內容的にも相違があるであらうことは推察される。夫等の商品鑑別は仲々困難なことであり、此處では節類に見られる筋繊維の太さに就いての觀察と、其のグラフ的の取扱を試みた。

記載に先だち、示教と校閲を賜つた寺尾敎授並に沼津產の鯖節・鰮節の入手に盡力戴いた岩本敎授に感謝を捧げる次第である。

§. **材料**　鰹の本節をはじめ、9 種 10 例を用ゐ、何れも第 1 表の如きものである。觀察の對稱は普通肉とし、血合肉の部は省略した。この部分は筋繊維の太さはより小であり、例へば鯖節（薩摩）に於いて約 17～28 μ を示し、其の普通肉は約 28～70 μ である。

---

(1) Tabulae Biologicae (1927), Bd. IV, S. 320～323, Berlin.
(2) Greene. C. W. and C. H. Greene (1915), Bull. U. S. Bureau Fish. 33 (1913) p. 21.
(3) Krause, Rudolf (1923), Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere. IV. Berlin u. Leipzig.
(4) 日本女子大學家政學部學生の研究報告（昭和 15 年 3 月），未發表.

第 1 表

種別	産地	節の長さ[1] cm	節の重さ[2] g	備考
(1) 本節	沼津	22.8～28.0	130～210	水講沼津實習場に於ける實習成績品，昭和 16 年度夏
(2) 龜節	〃	21.0～22.4	140～190	〃
(3) 小龜	〃	16.5～17.8	60～100	〃
(4) 惣田節	房州	10.5～11.5	20～22.5	割り節
(5) 鮪節	清水	25.0	217	雄節，メヂ鮪
(6) ムロ節	小笠原	約 11.0	11.5～18.0	割り節
(7) 鯖節	薩摩	約 16.5	52～55.5	割り節
(8) 〃	沼津	約 9.0	13.5～14.0	脂燒けす。昭和 17 年 3 月入手
(9) 鰮節	〃	8.0～9.2	5.0～8.5	脂燒けす。昭和 17 年 3 月入手
(10) 花鰹	千葉	—	—	※印，鰮削節の表記あり

§. 方法　プレパラートの作成は、普通のパラフイン法等[3]に據らず簡略法を講じた。即ちマイクロトームを用ゐるには餘りに節類が堅過ぎ、之を柔軟に戻すのは時間的にも不經濟故、鉋を良く研ぎ、薄片(削り節)となす。アルブューメンにてスライドに貼布する方法では、操作の途中剝離することもあるので採用しなかつた。薄片は 70% アルコール中に少時浸す。少しく熟練すれば、染色の過程を省略しても觀察に左程難澁しなくなる程であるから、染色を行ふ場合には、エオジン又はデラフィールドのヘマトキシリンの稀薄液にて短時間行へばよく、複染色の必要はない。染色後は 70% アルコールにて洗ひ、適當の小片になし、別に用意しおきたるグリセリン•ジエリー[4]を以て、スライドとカバーグラス間に封入する。グリセリン•ジェリーは電球熱等で少しく温めおく方、封入に際して氣泡の生ずるのを防ぐ便がある。

筋纖維の太さの讀み　讀み取りに際し、接物レンズは Carl Zeiss の C(×20)、接眼レンズは同じく 4(×10)、並に接眼測微尺を用ゐるのが手頃なので、之等を終始一貫して使用した。猶豫め之等三者の組み合せにて接物測微尺を讀み、接眼測微尺の 1 μ が 6.89 μ に該當することを確め、爾後實測値の 6.89 倍を算出した。測微尺の讀みは 0.5 を單位となした。即ち本研究を通じて階級間隔は 1/2 である。

猶筋纖維の横斷面は不規則な多角形狀で測定し難く、縱斷面に於ける幅を測つた。此の場合でも、太さの一樣でないもの等は省略した。

§. 結果　1. 平均値　觀察個體(變員)數が多ければ多い程望ましい譯であり、各變員の頻度もグラフにすれば、平均値を中央部にした相稱的の二項分布に一層近付くものである。

a. 本節の場合　プレパラート 13 枚に就いて行つた結果は第 2 表の如くである。夫れ夫れのプレパラートによつて頻度をはじめ、階級限界•變異振幅に相當の差の存在すること、プレパラート毎の平均値にも 49.8 μ (No. 8)～58.7 μ (No. 2) の變異の在ることが認められる。

b. 節類各種の平均値　第 2 表と同樣にして、階級別實測頻度數を各種節類に就いて求め、又各ゝの確率誤差を算出して第 3 表を得る。

(1) 一個又は同一群の長さ
(2) 一個又は同一群の重さ
(3) 嘗てスンプ法によるプレパラートをも作製したが十分の成果を得なかつた。
(4) Guyer, M.F. (1926). Animal Micrology p. 96.

第 2 表

階級 μ	實際値 (h) μ	No. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	階級別の計
		實測頻度 (f)													
4.5	31.005	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	1
5.0	34.450	1	..	..	..	1	2	..	2	1	..	1	..	..	8
5.5	37.895	0	..	..	1	0	5	3	7	2	3	4	..	1	26
6.0	41.340	1	..	1	3	1	6	5	10	4	6	6	..	2	45
6.5	44.785	1	1	2	5	8	6	11	10	10	6	10	3	3	76
7.0	48.230	2	1	3	5	5	6	5	11	6	6	12	2	4	68
7.5	51.675	5	4	11	4	6	10	12	10	12	11	11	8	12	116
8.0	55.120	4	4	15	8	6	12	9	14	9	8	9	4	10	112
8.5	58.565	4	4	7	6	2	11	8	7	7	5	17	3	6	87
9.0	62.010	4	4	8	3	4	9	5	5	2	2	9	2	4	61
9.5	65.455	3	1	0	1	3	5	3	3	..	..	5	2	3	29
10.0	68.900	6	3	1	3	1	3	1	1	..	..	3	1	3	26
10.5	72.345	..	0	..	1	..	1	1	..	..	..	1	..	..	4
11.0	75.790	..	1	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	2
計 (N)		31	23	48	40	37	76	64	81	53	47	88	25	48	661
平均値 (M)		57.676	58.715	55.120	53.914	52.606	53.307	52.536	49.761	50.245	49.916	53.241	54.569	54.618	52.968

第 3 表

階級 μ	實際値 (h) μ	(1) 本節	(2) 龜節	(3) 小龜	(4) 惣田	(5) 鮪	(6) ムロ	(7) 鯖(薩)	(8) 鯖(沼)	(9) 鰮	(10) 花鰹
		實測頻度 (f)									
1.5	10.335	..	..	..	..	..	..	..	..	4	..
2.0	13.780	..	..	..	..	..	..	..	31	59	..
2.5	17.225	..	..	..	2	..	..	..	89	123	..
3.0	20.670	..	..	..	6	..	..	..	176	178	..
3.5	24.115	..	..	7	18	..	..	2	155	113	8
4.0	27.560	..	4	17	37	..	16	10	84	63	20
4.5	31.005	1	10	41	53	..	35	21	30	22	49
5.0	34.450	8	17	56	61	8	65	30	2	3	62
5.5	37.895	26	30	65	62	10	77	47	..	..	76
6.0	41.340	45	43	68	46	25	122	54	..	..	76
6.5	44.785	76	57	64	36	39	105	59	..	..	69
7.0	48.230	65	75	40	18	60	69	64	..	..	45
7.5	51.675	116	83	23	7	77	44	34	..	..	25
8.0	55.120	112	53	4	2	61	13	33	..	..	3
8.5	58.565	87	32	1	..	63	0	26	..	..	..
9.0	62.010	61	13	1	..	32	1	8	..	..	..
9.5	65.455	29	6	1	..	19	..	5	..	..	..
10.0	68.900	26	5	..	..	7	..	3	..	..	..
10.5	72.345	4	5	..	..	2	..	..	..	..	..
11.0	75.790	2	..	..	..	1	..	..	..	..	..
計 (N)		661	433	388	348	404	547	396	567	565	433
平均値 $(M)_\mu$		52.968	48.683	39.955	36.099	52.698	41.705	45.157	22.313	21.060	39.582
確率誤差[1] (P.E.m.)		±0.214	±0.270	±0.243	±0.262	±0.255	±0.183	±0.299	±0.121	±0.130	±0.221

(1) $P{\cdot}E_m=\chi_1\cdot\sigma$ より算出せるも, $\chi_1=0.6744898/\sqrt{n}$ は K. Pearson[2] の表より得た。

(2) Pearson, K. (1924). Tables for statisticians and Biometricians, Part I. pp. 12~18.

即ち各種節類の筋繊維の太さの平均値は次の如くである。(單位 μ)
本節＝52.968±0.214, 龜節＝48.683±0.270, 小龜＝39.955±0.243, 惣田節＝36.099±0.262, 鮪節＝52.698±0.255, ムロ節＝41.705±0.183, 鯖節(薩摩)＝45.157±0.299, 鯖節(沼津)＝22.313±0.121, 鰮節＝21.060±0.130, 花鰹＝39.582±0.221

2. **グラフ** 以上の如くして計出した 10 例の結果は、其の實測頻度の總計 (N) が夫れ夫れ一定してをらぬので、同一グラフの軸を軸として同時にグラフに描いて比較することが出來ない。依つて第 3 表に得られてゐるデータを變形し、各例の頻度多角形 (frequency polygon) の面積を同一の値に導き、これに依つて同時描圖を行ひ、正確な比較に便ならしめる。

即ち $A=\frac{100}{M}h,\ B=\frac{Mfd}{100},\ C=\frac{1000B}{N}$ を算出する。

此處に M＝平均値, h＝階級間隔の中間値(著者の今回の場合は階級の實際値そのものに該當す), f＝階級の實測頻度, d＝階級間隔の逆數(著者の今回の場合は 2/6.89), N＝實測頻度の總計 とする。

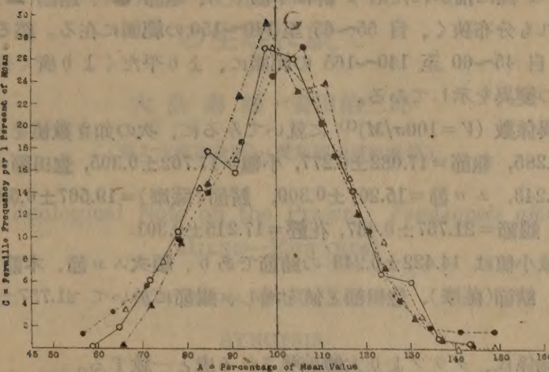
鮪節並に鰮節の場合 此の 2 例のデータ(第 3 表の (5) 及び (9))を變形し、第 4 表を得る。

第 4 表

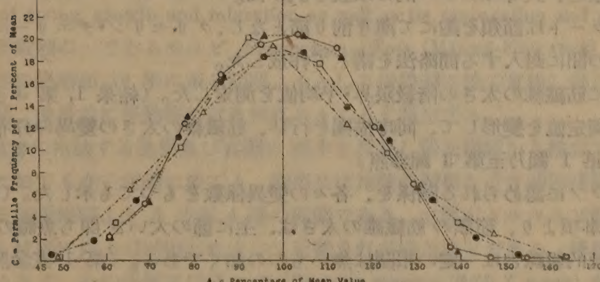
		鮪節				鰮節			
階級	h	f	A	B	C	f	A	B	C
1.5	10.335	..	..	..	..	4	48.9	0.2	0.4
2.0	13.780	..	..	..	..	59	65.5	3.6	6.4
2.5	17.225	..	..	..	..	123	82.0	7.5	13.3
3.0	20.670	..	..	..	..	178	97.8	10.9	19.3
3.5	24.115	..	..	..	..	113	114.4	6.9	12.2
4.0	27.560	..	..	..	..	63	130.9	3.8	6.8
4.5	31.005	..	..	..	..	22	147.4	1.3	2.4
5.0	34.450	8	65.5	1.2	0.3	3	163.3	0.2	0.3
5.5	37.895	10	71.7	1.5	3.8	..	..	..	..
6.0	41.340	25	78.5	3.8	9.4	..	..	..	..
6.5	44.785	39	84.7	6.0	14.8	..	..	..	..
7.0	48.230	60	91.6	9.2	22.7	..	..	..	..
7.5	51.675	77	97.8	11.8	29.2	..	..	..	..
8.0	55.120	61	104.7	9.3	23.1	..	..	..	..
8.5	58.565	63	111.0	9.6	23.9	..	..	..	..
9.0	62.010	32	117.8	4.9	12.1	..	..	..	..
9.5	65.445	19	124.0	0.3	7.2	..	..	..	..
10.0	68.900	7	130.9	1.1	2.7	..	..	..	..
10.5	72.345	2	137.1	0.3	0.8	..	..	..	..
11.0	75.790	1	144.0	0.2	0.4	..	..	..	..
N		404				565			

其の他の 8 例のデータは紙面節約の爲掲示を省略する。

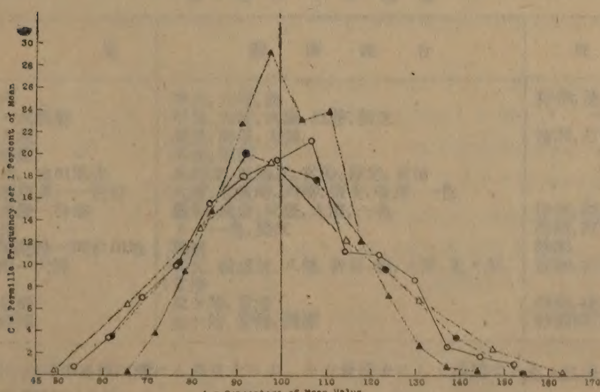
斯くの如くして得た A の値(各階級の平均値による百分率)を横軸に、C の値(平均値の 1% に對する相關頻度)を縱軸に取れば、第 1 乃至第 3 圖を得る。10 例を同時に描示し得るが、グラフが見にくゝなるので、便宜上第 1 圖・第 2 圖の兩群に分離し、且兩者の比較に便なる樣に第 3 圖を示した。但し第 2 群の一部(鯖節)を第 3 圖に掲げた。



第 1 圖 (1), ○本節; (2), ●龜節; (5), ▲鮪節; (6), △ムロ節



第 2 圖 (3), ○小龜; (4), ●惣田節; (8), □鯖節(沼津); (9), △鰮節; (10), ▲花鰹



第 3 圖 (5), ▲鮪節; (9), △鰮節; (7), ○鯖節(薩摩); (8), ●鯖節(沼津)

3. 比較　第 1 圖に描かれた第 1 群は本節 (○)、龜節(●)、鮪節(▲)、ムロ節(△) の 4 種であり、何れも分布狹く、自 55～65 至 140～150 の範圍に在る。然るに第 2 群に屬する他の 6 例は、自 45～60 至 140～165 の範圍に、より平たくより廣く分布し、第 1 群のものよりも高度の變異を示してゐる。

之を各々の變異係數 ($V=100\sigma/M$)[1] に就いてみるに、次の如き數値を示す。

本節＝15.389±0.285, 龜節＝17.082±0.277, 小龜＝17.762±0.305, 物田節＝20.042±0.363, 鮪節＝14.422±0.243, ムロ節＝15.207±0.309, 鯖節(薩摩)＝19.567±0.332, 鯖節(沼津)＝19.209±0.385, 鰮節＝21.757±0.437, 花鰹＝17.215±0.301.

即ち變異係數の最小値は 14.422±0.243 の鮪節であり、順次ムロ節、本節、龜節、花鰹、小龜、鯖節(沼津)、鯖節(薩摩)、物田節と値を增し、鰮節に於いて 21.757±0.437 の値にて最大値に達する。

之等の數値的關係は、グラフより大體諒解される處と一致する。

§. 結び　1) 鰹節(本節•龜節•小龜)•物田節•鮪節•ムロ節•鯖節•鰮節•花鰹に於ける筋纖維の太さの觀察と、夫等のグラフ的の取扱を試みた。

2) プレパラートは節類を鉋にて薄き削り節となし、グリセリン•チエリーにてスライドとカバーグラスの間に封入する簡略法を講じて作成した。

3) 各種別に筋纖維の太さの階級限界•平均値を測定した。(結果 1, 第 3 表參照)

4) 夫等の測定値を變形して、同時描圖を行ひ、筋纖維の太さの變異の分布狀態を比較した。(結果 2, 第 1 圖乃至第 3 圖參照)

5) 之のグラフに認められる關係を、各々の變異係數をもつても示した。(結果 3 參照)

6) 以上の事項より、節類の筋纖維の太さは、主に節の大いさ即ち魚體の大いさに關係し、魚種の系統的親疎とは一定の相關は無いものの如くである。(第 1 表參照).

---

(1) 標準偏差 (σ) の確率誤差 $P\cdot E_\sigma=\pm\chi_2\cdot\sigma$ に於いて、$\chi_2=\pm0.67449/\sqrt{2N}$ の値の大部分は Pearson の表より、一部は計算によつて得た。

日本水產學會誌第十一卷第四號．昭和十七年十一月．

モエビ *Penaeopsis affinis* (MILNE-EDWARDS) の生態に就て

大島泰雄・安田治三郎

(東大水產實驗所)・(愛知縣水產試驗場)

An Ecological Note on the Prawn, *Penaeopsis affinis* (MILNE—EDWARDS)

Y. OHSIMA and D. YASUDA

SYNOPSIS

Penaeopsis affinis, "Moebi", is a commercially important prawn found abundantly on the coasts of Ise- and Mikawa-Bay.

In the present paper the authors dealt with the prawn with regard to its habitat, breeding season, habits of young, growth and migration as well as its propagation and protection.

愛知縣產重要蝦類の一であるモエビ *Penaeopsis affinis* (MILNE-EDWARDS) の生態に關して、昭和 12 年以降昭和 16 年に至る期間、主として伊勢灣に於て蒐集し得た材料によりその分布、產卵期、成長並に移動等に就き知れるところを報告する。

分布　當業者の指摘する漁場及び實際に標本を採集し得た場所から推定すると、本種の分布は伊勢灣に於ても亦三河灣に於ても、灣奥又は比較的灣奥に近き沿岸淺海に限られ、その棲息深度は干滿潮線間より 3 乃至 4 尋の範圍である。本種がクルマエビ類中最も淺處にのみ產することは既に岸上 (1900)(1) によつて記載されて居る通りである。棲所の底質は概ね砂又は砂泥よりなり、その場所にはアマモ (*Zostera marina* 及び *Z. nana*) が育成する場合が多い。モエビ(藻蝦)の名稱は恐らく上記習性から將來したものと考へられる。

第 1 表　モエビ漁場

漁場番號	漁場	關係組合	使用漁具
1	田原灣內	牟呂, 大崎, 浦	待網, 流網
2	六條潟—大洲崎	牟呂, 大崎, 大塚, 三谷, 前芝	〃　〃
3	前芝—大塚	前芝, 御馬, 大塚	待網, 打瀨網
4	三谷—形原	三谷, 形原	〃　〃
5	幡豆地先, 吉田地先	東幡豆, 西幡豆, 宮崎, 保定, 吉田	〃　〃
6	新川—權現鼻—一色町	大濱, 志貴崎, 衣崎, 榮生, 寺津, 一色	〃　〃
7	龜崎—武豐—時志	龜崎, 成岩, 武豐, 大濱, 一色	待網, 打瀨網, 角建
8	鍋田地先	下ノ一色, 蟹江	待網, 打瀨網, 流網
9	名古屋築港外—天白川地	熱田	待網
10	先聚樂園—大野	養父, 横須賀, 八幡, 新知, 旭, 大野, 鬼ケ崎, 常滑	待網, 打瀨網, 流網, 蝦掻
11	大野—常滑	鬼ケ崎, 常滑	待網, 流網, 打瀨網
12	常滑—野間	鬼ケ崎, 常滑, 苅屋	打瀨網, 流網

〔註〕本種は渥美半島福江灣にも棲息するが，その量僅少にして漁獲せらるゝに至らず

(1) 岸上鎌吉：本邦產くるまえび屬，水產調査報告(農商務省水產局)，第 8 卷，第 1 冊，p. 3 (1900).

第 2 表

漁具	漁期	備考
蝦待網	自7月1日 至3月31日(縣法規)	モエビの主漁具なり
げんしき流網	6～10 月	通稱流網，クルマエビを漁獲目的とする．待網の操業せられる場所に於てはその期間操業中止，採捕せらるゝものは大型なり
打瀬網	4～11 月	淺海藻曳，本種を目的とする場合あり(6～8月)9月以降その漁獲物中に稚蝦を混ず
角建	7～10 月	大型の蝦のみ採捕さる．本種を目的とせず．漁獲量僅少
蝦掻	4～8 月	干潮時採捕，小型の蝦多し，漁獲量僅少

〔註〕本種の盛漁期は 6 月下旬～8 月下旬である

愛知縣に於ける本種の漁場，漁期及び漁具等に關しては第 1 表及び第 2 表からその大略を知ることを得よう。

第 3 表 生殖巣の熟度の現はし方(雌蝦)

記號	熟度階級名	成熟狀態の說明
イ	不熟	生殖巣充分發育せず．無色乃至淡黃色，半透明．
ロ	未熟	生殖巣の中央，特にその胸部と腹部第1關節に當る位置脊面に紫褐色の色素を分布する．全體に稍發育するも尙綠色を呈せず，淡黃色．
ハ	稍熟	色素の分布は(ロ)と同樣であるが，更に濃密であり，且全脊面に亙り廣く分布する．全體が淡綠色を呈し(ロ)より更に良く發育する．
ニ	成熟	色素の分布は(ハ)と同樣．生殖巣は全體が濃青綠色．卵巣の一部分を取出して卵を分離させることが出來る．

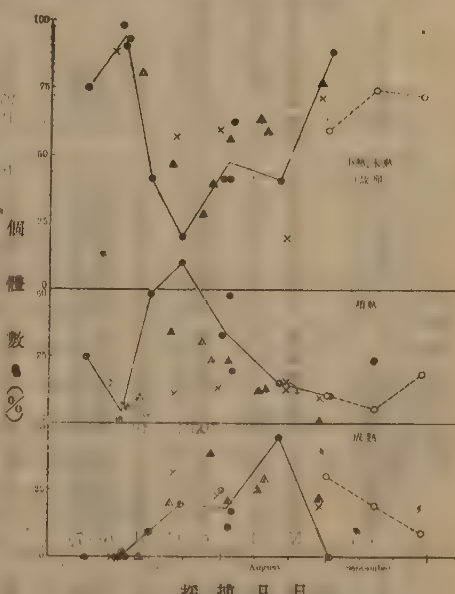
產卵期 產卵期を推定する手段として玆では次の方法をとつた。即ち雌蝦に就て卵巣の成熟狀態を調べ、且つその熟度を求める際には成熟放卵程度に於けるその色調の變化を主として、第 3 表の如く 4 階階級を作つて記錄に便した。唯放卵後の狀態は表の「不熟」又は「未熟」のそれと外見上區別し難い場合が多く、正確を期するためには切片を作つて檢鏡する必要があるが、數多くの材料を取扱ふ際には不便であり、又實施し得ない場合もあるから、便宜上「放卵」と思はれる個體もその疑はしい個體も皆「不熟」及び「未熟」の階級に含めて取扱ひ、產卵期前後に於けるこれ等個體の增減狀態によつて放卵狀況を推定することゝした。

今、6 月中旬以降(昭和 16 年)知多半島西海岸新舞子沿岸に於いて、主として蝦待網によつて漁獲されたモエビに就て「未熟」、「不熟」及び「放卵」(イ及びロ)、「稍熟」(ハ)及び「成熟」(ニ)の各個體の出現數を調べると次の諸點が注目されよう(第 2 圖及び第 4 表參照)。(1) 6 月下旬～7 月上旬には(ニ)の個體は未だ出現しない。(イ)及び(ロ)の出現數は 7 月上旬以降次第に減じ、これに反して(ハ)及び(ニ)が增加する。(ハ)の出現數最高は 7 月中旬であり、それ以後次第に減少するが(ニ)は增加の一途を 辿り、8 月上旬又は中旬には最高となり、以後漸減する。(2)(イ)及び(ロ)は 7 月中旬に最もその數を減じ、それ以後は次第に增加する。この增加は成熟個體(ニ)が再び增加することのないところから考へて、未熟個體の增加を示すものではなく、前述の如くこの階級に放卵個體を含めて取扱つたことから、放卵個體の增加を示すものと考へられる。(3) 9 月以降は調査個體の大半が(イ)及び(ロ)より成り、特に 10 月に採捕される材料はその數量僅少であると同

時に殆んど總てが（イ）の狀態にある。

上記 (1) から本種は 6 月下旬～7 月上旬には未だ產卵せず、8 月上旬にはその大部分が成熟することが想定され、(2) から產卵は 7 月中旬より開始され、又 (3) から 9 月下旬には殆んど終はると推定し得よう。從つて產卵期は上述の沿岸では 7 月中旬から 9 月下旬に至る期間でありその盛期は 8 月中旬とするのが妥當かと思はれる。以上と略大差のない結果を同じ沿岸の昭和 15 年に採捕された材料及び昭和 16 年寶飯郡三谷附近沿岸の材料によつても推定し得る。

併し玆に附記せねばならぬ一事は成熟個體の出現狀況を同じ伊勢灣の第 6 圖に示す第 1 地區（最灣奥部、熱田——天白川地先）と第 4 地區（新舞子附近）に於て略期日を同じくして採捕された材料に就て比較して見ると、そこに顯著な相異が認められることである（第 4 表參照）。即ち前者の沿岸に於て採捕された材料には殆んどその漁期を通じて成熟個體が稀れであり、且つその極めて僅少なる成熟個體は終漁期に於て出現する。別に前記兩地點間に更に 1 又は 2 採集地點を加へて同樣に調べて見るならば、各地點の成熟個體の出現數が灣奥より沿岸に副ひ南下するに從ひ增加し、然もその狀態は第 3 地區（旭村長浦）以南に於て略一樣となることが認め得られる。この事實は本種の產卵が灣奥の第 1 地區では行はれず、主として第 3 地區及びそれ以南の沿岸に於て行はれることを意味するものと考へて差支ないであらう。同樣な傾向が、成熟個體の出現數に見られる相異が餘り顯著ではないが、寶飯郡沿岸牟呂と牟呂以西の諸地點（御馬・大塚・三谷・形原及び西浦）に於て採捕された材料に就ても認められる樣に思はれる。以上述べたところは本種の成長及び移動の項に於て述べられる諸點、特に蝦體の大きさ並に終漁期の地方的相異及び稚蝦の棲息地域等を參照されるならば更に明かになることゝ考へる。產卵が行はれざる、又は少數個體のみの產卵が行はれる沿岸に於て採捕される材料によつて、產卵期を推定することは意味のないことであるから、上述の如く本種の產卵期はその調査材料が產卵場所のものである限り年による異同も、又地方的相異も著しくないと考へられよう。



第 2 圖 成熟及び放卵の狀況

尙雄蝦の成熟せるや否かは輸精管內に於ける精液の有無によつて知ることを得るが成熟せる個體はその第 5 脚基部內に外見上認められる白點の存在すること即ち輸精管の開口に近き部分 Ductus ejaculatorius 內にある精液の白色を呈することによつても判定することが出來る。本種に於ても雄が雌より早く成熟することは云ふ迄も無く、

第4表 モエビの成熟状況

海区	地区	採捕月日	調査尾數	熟度階級，尾數（%）成熟（ニ）	稍熟（ハ）	未熟，不熟（ロ，イ）	備考
知多半島西海岸沿岸漁區	新舞子附近沿岸	'41 Ⅵ—21	20	—	5 (25.0)	15 (75.0)	流網
		Ⅶ—1	54	—	2 (1.6)	52 (98.2)	流網
		Ⅶ—2	113	2 (1.8)	8 (7.1)	103 (91.1)	待網(以下同)
		Ⅶ—3	94	—	6 (6.4)	88 (93.6)	
		Ⅶ 10	91	9 (9.9)	44 (48.3)	38 (41.8)	
		Ⅶ 19	146	29 (19.8)	88 (60.3)	29 (19.9)	
		Ⅶ—31	24	6 (25.0)	8 (33.3)	10 (41.7)	
		Ⅷ 2	62	7 (11.4)	30 (48.3)	25 (40.3)	
		Ⅷ—8	86	15 (17.4)	17 (19.8)	54 (62.8)	
		Ⅷ 17	71	31 (44.7)	11 (15.5)	29 (40.8)	
		Ⅸ 1	9		1 (11.1)	8 (88.9)	流網
		Ⅷ—31	76	23 (30 3)	8 (10.5)	45 (59.2)	鬼ヶ崎流網
		Ⅸ—14	67	13 (19.4)	4 (6.0)	50 (74.6)	(以下同)
		Ⅸ—28	11	1 (9.1)	2 (18.2)	8 (72.7)	
	新舞子附近沿岸	'40 Ⅵ—29	90	—	14 (15.6)	76 (84.4)	待網(以下同)
		Ⅶ 17	72	23 (31.9)	8 (11.2)	41 (56.9)	
		Ⅶ—30	70	16 (22.9)	9 (12.8)	45 (64.3)	
		Ⅷ 14	58	39 (67.2)	8 (13.8)	11 (19.0)	
		Ⅷ—28	42	8 (19.0)	4 (9.6)	10 (71.4)	
	熱田—天白川沿岸地先	'41 Ⅶ 2	65	—	—	65 (100)	待網(以下同)
		Ⅶ 17	44		2 (4.5)	42 (95.5)	
		Ⅶ 31	65	16 (24.6)	24 (36.9)	25 (38.5)	
		Ⅷ中旬	—				8月中旬終漁
	八幡—長浦沿岸	'41 Ⅵ—21	88	—	—	88 (100)	朝倉(流網)
		Ⅵ 25	64			64 (100)	八幡(打瀬網)
		Ⅶ—3	96	—	—	96 (100)	長浦(待網)
		Ⅶ—18	86	6 (10.1)	26 (29 2)	54 (60.7)	〃 〃
		Ⅷ 18	53	3 (5.7)	19 (35.8)	31 (58.5)	朝倉(待網)
		Ⅷ 1	119	17 (14.3)	27 (22.7)	75 (63.0)	長浦(待網)
		Ⅷ—18	85	23 (37.1)	12 (14.1)	50 (58.8)	朝倉(待網)
		Ⅷ下旬	—				8月下旬終漁
寶飯郡沿岸海區	三谷沿岸	'41 Ⅶ—7	84		16 (19.0)	68 (81.0)	
		Ⅶ—19	110	22 (20.0)	37 (33.6)	51 (46.4)	
		Ⅶ 25	132	56 (42.4)	39 (29.5)	37 (28.0)	
		Ⅶ—28	134	52 (38.8)	31 (23.1)	51 (38.1)	
		Ⅷ 2	100	21 (21.0)	23 (23.0)	56 (56.0)	
		Ⅷ—11	100	25 (25.0)	12 (12.0)	63 (63.0)	
		Ⅷ 13	100	29 (29.0)	13 (13.0)	58 (58.0)	
		Ⅷ—29	100	22 (22.0)	1 (1.0)	77 (77.0)	
	大塚—御馬沿岸	'41 Ⅶ—28	96	17 (17.7)	43 (44.8)	36 (37.5)	大塚
		Ⅶ 28	78	8 (10.3)	34 (43.6)	36 (46.1)	御馬
		Ⅷ 7	137	32 (23.4)	40 (29.2)	65 (47.4)	御馬
		Ⅷ 7	131	44 (33.6)	27 (20 6)	60 (45.8)	大塚
		Ⅷ—29	91	38 (41.8)	7 (7.7)	45 (50.5)	大塚
		Ⅷ 29	103	48 (46.6)	16 (15.5)	38 (37.8)	御馬
	形原—西浦沿岸	'41 Ⅶ—29	67	14 (20.9)	27 (40.2)	26 (38.8)	西浦
		Ⅶ—30	41	8 (19.5)	5 (12.2)	28 (68.3)	形原
		Ⅷ—11	32	32 (39.0)	11 (13.4)	39 (47.6)	形原
		Ⅷ—11	95	13 (13.7)	7 (7.4)	75 (78.9)	西浦
		Ⅸ—1	80	31 (38.7)	5 (6.3)	44 (55.0)	形原
	牟呂沿岸	'41 Ⅶ 29	108	13 (12.0)	39 (36.1)	56 (51.8)	
		Ⅷ—11	124	20 (16.1)	28 (22.6)	76 (61.2)	

且又雌が殆んど放卵したと思はれる 9 月下旬に於てすら雄には尙成熟個體が認められた。成熟個體の出現狀況に關しても雄は雌よりも長期に亘つて出現し、且つその數に著しき變化が認められない。

本種の雌が 7 月中旬よりその貯精腔に栓 (Stopper) 又は精液を受取ることは既に岸上 (1900)[1] によつて記載されて居るが、著者の材料に於てもその結果は同樣であり、本種の次に述べる壽命の點から考へてもクルマエビに於けるが如く周年栓を藏すると云ふことは有り得ないことである。又本種はクルマエビの如く特別の栓を生せず產卵期に雌の受理した栓は一樣の形態を有せず且つその貯藏さへ不明瞭な場合が多く、又實際に可成多くの材料を調べても栓を有する個體を多く發見することを得ない。從てこの點から產卵初期を知ることは可能であるとは云へ、この點のみを以て本種の產卵期を推定することは困難である。

稚蝦[2]　昭和 13 年以降知多西海岸沿岸に於ける稚蝦の採集結果より同沿岸に於けるその棲息分布は熱田•天白川地先より常滑に至る沿岸一帶であるが、數量から云へば灣奥部に近き程多量であり、第 6 圖の第 1 地區より第 2 地區までの沿岸に最も多く、沿岸を南下して第 3 地區に於ては稍減少し、第 5 地區及びそれ以南に於ては極めて少量となる(第 5 表參照)。尙本種の產卵が前述の樣に灣奥部に於ては行はれないと考へられるのに、稚蝦の主棲息地域がこれと反對に灣奥に偏して居ることは、產卵發生後如何なる經過によりかゝる推移が示さるゝか不明とは云へ注目に値することゝ考へる。

第 5 表 稚蝦の採集記錄

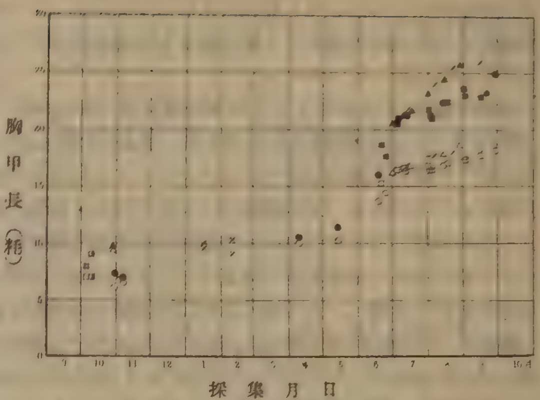
No.	Locarities	Date	♀			♂			No. of individuals		Remarks
			Max.-Min.	Mean	Mode	Max.-Min.	Mean	Mode			
1	八幡（知多）	'37 Ⅻ-7	16.4-7.6	11.1	10.0	16.0-7.1	10.1	10.0	198(♀),	213(♂)	磯採集（大風により打上）
2	日長	'37 Ⅳ-27	15.7-6.5	9.4	9.5	11.7-6.5	9.6	10.0	24	47	蝦掻採捕
3	常滑	'38 Ⅹ-29	9.6-5.6	7.3	6.5	6.8-5.7	6.1	6.0	6	3	打瀨網(藻)採捕
4	常滑	'38 Ⅺ-5	11.3-5.4	6.9	7.0	10.7-5.1	6.5	6.0	9	21	打瀨網(藻)採捕
5	日長	'39 Ⅰ-15	12.1-7.5	10.0	10.0	11.2-8.0	9.6	9.0	9	16	蝦桁網（まんが）採捕
6	日長	'39 Ⅱ-7	12.0 8.5	10.3	10.0	11.0-6.3	9.0	9.0	32	31	磯採集（大風により打上）
7	日長	'40 Ⅹ-27	14.8-5.4	9.6	—	12.7-6.3	9.3	10.0	27	47	稚魚網採捕
8	日長	'41 Ⅹ-4	10.3-5.4	7.7	7.0	11.0-5.3	7.9	8.0	27	17	打瀨網採捕
9	横須賀-古見	'41 Ⅹ-9	12.2-6.3	8.6	9.0	11.8-6.9	9.0	9.0	28	22	打瀨網(藻)採捕
10	熱田-天白川地先	'41 Ⅹ-9	11.8-5.0	—	7.0	11.0-5.0	—	7.0	103	115	打瀨網(砂) 5 粍以下の個體 20 尾

No. 3, 4, 8, 10 は約漁獲全量(曳網 1 回); No. 9 は略 1/3 量

稚蝦が沿岸に出現する時期は 8 月下旬頃からで、10 月初旬には第 5 表に揭出した程度の

(2) 玆に稚蝦と稱するのは胸甲長 5～10 粍前後の大きさで、その生殖器の形狀が雌雄共に未だ成體の形態を整へて居ない未成熟個體を云ふ。

大きさとなつて居る。日長沿岸(第3地區)に於ては12月中旬になると(水温約6°C前後に低下する)夜間と雖も曳網によつては全く採捕されなくなる。12月以降冬期には沿岸淺海に於て操業されるクルマエビ桁網の漁獲物中に僅かに混在するか、又はその頃、西北の强風によつて磯に打上げられたものを採集する機會が年に數回ある程度であり、材料の蒐集は他の手段では困難となる。



第3圖 モエビの成長

○: 1938, ×: 1939, △: 1940, □: 1941, 黒: 雌蝦, 白: 雄蝦, 胸甲長は平均値を以て示す

成長 知多西海岸沿岸に於て昭和13年以降昭和16年まで引續き採捕された材料によりその胸甲長の平均値を各採捕月日に就て圖示すると第3圖の如くになる。但し玆に使用した材料の最小個體は胸甲長約5粍である。圖から10月頃沿岸で採捕される稚蝦の成長は引續いて翌年の成體の大きさに連絡することが略ゝ明である。

次に各月の採捕材料に就てその各ゝの胸甲長頻度曲線を調べると、そこには漁具の如何を問はず、又何れの時期に於ても常に1つのモードのみが認められるのみである。但し10月の曲線には稚蝦群と7～8月より引續き成長した大形の成體群との2群が認められるが玆ではこの點は問題とするに足りない。更に本種の漁期は9月を以つて殆んど終漁し、10月以後は本灣に於て操業される如何なる漁具によつても成體が採捕されると云ふことはない。從て産卵後本種が越年することは殆んど無いと稱して過言ではないであらう。

以上から本種は1年生でありその壽命は略滿1年であることは疑ひないと思はれる。

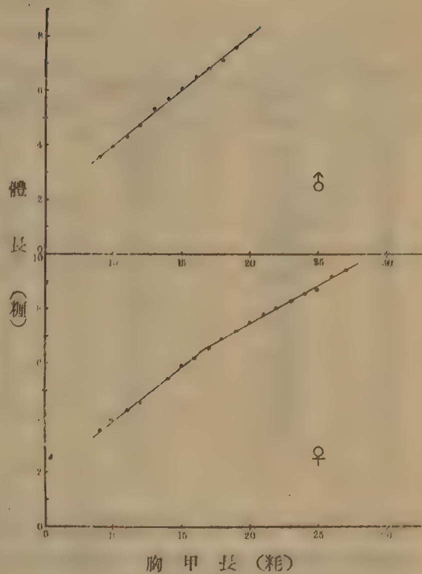
尙第3圖によると稚蝦の成長は冬期一時遲延する樣に思はれるが冬期に於ける材料が充分でないからこの點は確實でない。又雌雄による差異は4月以降漸次明瞭となり雌は雄に比して著しく大となる。雌蝦の最大は昭和16年度の記錄では胸甲長28.3粍(體長10.0糎)、雄の場合は20.1粍(8.0糎)であつた。

本種の生物學的最小型即ち成熟最小型は雄では胸甲長14.0粍前後(體長5.7糎)、雌では16.0粍(6.2糎)前後である。

相對的成長 (1) 胸甲長と體長との關係　兩者の關係を多くの計測値(第6表)から求めると雌雄に就て夫々第4圖に示す如くになる。その關係は雄蝦に關しては略ゝ次式で現すことを得よう。$l_c = 2.46\, l_b + 0.25$ (1) 但し l_b は體長(糎)、l_c は胸甲長(粍)。然るに雌蝦の場合にはその關係が唯一の式では現はし難く、次の兩式によつて求め得る樣に思はれる。即ち前述の成熟最小形(胸甲長16.0粍)を界としてそれより小形の蝦に關しては(2)式が、又それより大なるものには(3)式が適用されよう。$l_c = 2.59\, l_b - 0.09$ (2), $l_c = 3.50\, l_b - 6.09$ (3)

以上の三式によつて示される様に、本種の胸甲長と體長とに關する相對的成長は雄蝦ではその成熟と略無關係に經過するが、雌蝦では成熟するに從ひ變化する、卽ち成熟最小形を界としてそれ以後胸甲長の伸びに比して體長又は腹部のそれが遲れる。但し雌の未熟期にはその關係が雄の場合と略同様である。

以上は相對的成長又は L'allométrie に於て一つの變化的段階 stades critique(2) を有する一例であり、斯る例は既に他の甲殼類に就てよく知れて居るところである。尙一般に相對的成長を現はす合理的代表式としては $y=bx^a$ なる式が使用されるが、成長過程に於けるある期間をとつてその間の關係の大略を示す場合にはその關係圖の曲率が非常に小なることが多く、斯る際には玆に試みた如く直線式を使用することも便法と考へられる。



第 4 圖　胸甲長と體長との關係

2）胸甲長と體重との關係　兩者の關係は略 $W \doteqdot bL^a$ 卽ち $\log W = a \log L + \log b$ で

第 6 表　胸甲長と體長との關係

Class	♀ Carapace length (mm)	♀ Body length (cm)	♀ No. of individuals	♂ Carapace length (mm)	♂ Body length (cm)	♂ No. of individuals
27	27.0	9.4	10			
26	26.0	9.2	11			
25	24.9	8.7	5			
24	24.1	8.6	6			
23	23.0	8.3	10			
22	21.9	8.1	8			
21	21.0	7.8	12			
20	20.0	7.5	18	20.0	8.0	3
19	19.0	7.2	8	19.0	7.6	9
18	17.9	6.9	14	18.1	7.2	9
17	17.0	6.6	8	17.0	6.8	11
16	15.9	6.2	2	16.1	6.5	13
15	15.0	5.9	3	15.1	6.1	14
14	14.1	5.4	5	14.1	5.7	9
13	—	—	—	13.0	5.3	7
12	12.0	4.6	7	12.0	4.7	2
11	11.1	4.3	6	11.0	4.3	6
10	9.9	3.9	7	10.0	3.9	5
9	9.1	3.6	5	9.0	3.6	5

現はすことを得よう（第 5 圖）。但し W は體重（瓦）、L は胸甲長（粍）。

W と L との關係に於ては雌雄何れの場合にも 1 變化的階段が認められ、その變移點は成

(2) 八杉龍一：成長の量的法則 (2), 植物及動物, 9 (11), 47～50 (1941).

第 7 表　胸甲長と體重との關係

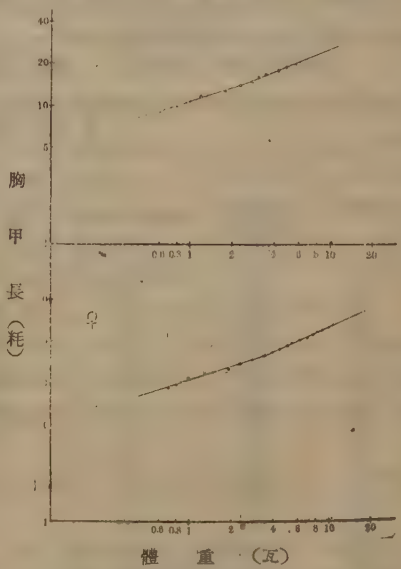
Class	♀ Carapace length (mm)	♀ Body weight (g)	♀ No. of individuals	♂ Carapace length (mm)	♂ Body weight (g)	♂ No. of individuals
27	26.9	10.6	3			
26	26.0	9.9	11			
25	24.9	8.9	5			
24	24.1	8.2	6			
23	23.0	7.6	10			
22	21.9	6.9	8			
21	21.0	6.1	12			
20	20.0	5.4	18	20.0	5.7	2
19	19.0	5.0	8	19.0	4.9	9
18	17.9	4.4	14	18.1	4.3	9
17	17.0	3.9	8	17.0	3.5	11
16	16.0	3.4	5	16.1	3.1	13
15	15.0	2.8	3	15.1	2.8	14
14	14.1	2.3	8	14.1	2.3	9
13	12.9	1.9	5	13.0	1.8	7
12	11.9	1.3	2	11.9	1.2	4
11	—	—	—	—	—	—
10	9.9	0.8	2	9.9	0.8	2
9	9.3	0.7	5	9.1	0.6	4

熟最小形と略一致する。但し雄蝦の場合には變化的階段が顯著でない。多くの計測値(第 7 表)から上式の係數 a 及び b を夫々求めると上述の關係は次の諸式で示されよう。

雌蝦 $\begin{cases} \log W = 2.1657 \log L - 2.0733 & \text{成熟個體} \\ \log W = 3.3155 \log L - 3.4211 & \text{未成熟個體} \end{cases}$

雄蝦 $\begin{cases} \log W = 2.4772 \log L - 2.4470 & \text{成熟個體} \\ \log W = 3.0134 \log L - 3.1146 & \text{未成熟個體} \end{cases}$

本文に於ては蝦體の大きさを現はすのに、その計測に際し比較的正確な値が得られるため胸甲長を使用したが、以上記述した諸式から與へられた胸甲長を有する蝦の體長及び體重の大略を知ることを得よう。



第 5 圖　胸甲長と體重との關係

移動　沿岸各地の當業者は本種が移動すると考へて居るようである。例へば知多半島西海岸沿岸に於ては伊勢灣に奥部より沿岸に沿つて南下し常滑地方に至り、知多東海岸に於ても同様に灣奥より龜崎を經て河和・富貴沿岸に南下する等である。又他方、待網の操業に際しては例外なく蝦の移動し來ると稱する方向に網口を向けて網を設置し、潮流の如何によつてその方向を變更することが無い。以上は漁の多少によつて得られた經驗の然らしむるところであるか、又は單に慣習に由來すると考ふべきであるか明でないが、兎に角果して本種が移動するや否やに就ては一應吟味する必要が有ると

思はれる。

移動を確めるためには標識放流によることが最も簡便であると考へられるが、蝦類の標識方法には未だ滿足さるべきものが工夫されて居らず、特に本種の如く比較的小型の蝦に關しては實際上多くの困難を伴ひ實施が容易でないから、玆では次の如き間接的手段をとつた。

(1)　伊勢灣知多西海岸沿岸に於て各地組合（朝倉・旭・大野・鬼ケ崎）の當業者一人々々より得た待網の漁獲記錄中資料となし得可きものを取捨選擇して、これをその出漁漁場別に第6圖の各地區に就きて集錄し、且つ昭和 16 年7月1日より 8 月31日に至る期間、5 日間置きに 1 夜 1 艘(1 網)當りの漁獲平均量(貫)を求めて、各地區に就き夫々これを%で示すとその漁獲狀況は第7圖(第8表)によつて示されよう。

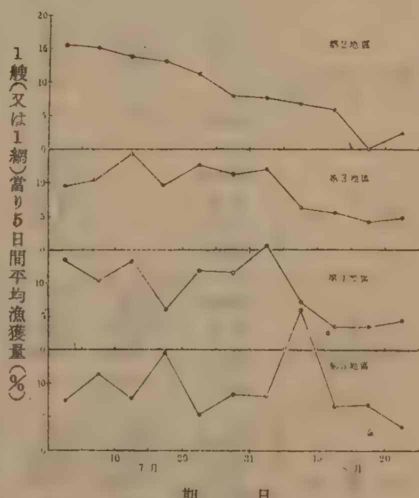


第 6 圖　漁獲統計地區及び稚蝦の棲息分布

第1地區(灣奥)の記錄は都合により得られなかつたがその漁期の終了は本沿岸中最も早く8月中旬であつたことが判明して居る。第 2 地區の終漁期は圖によると 8 月下旬であるが、8 月中旬過ぎの漁獲量は著しく低下し殆んど無きに近い。又8月下旬以降の記錄は待網の操業期間が制限されて居るために缺けて居るが、その漁獲は第 4〜5 地區及びそれ以南に於てのみ見られる（主として蝦流網によつて漁獲される）。

尙又漁獲の最高を示す時期も上述と同樣に沿岸を南下するに從つて後れる傾向が圖によつて觀取される。上記地區別の總漁獲量が示されるとこの點がもつと具體的に說明されるが漁場の大部分が入合ひとなつて居る關係上各組合の漁獲統計を求め得てもこの點を明にすることは不可能であり、又當業者全體に亙り一人當りの正確な記錄を得ることも不可能である以上漁獲統計的資料から知り得ることは以上の諸點に止る。但し各地區への出漁狀態から第 3〜4 地區が主漁場であることは事實疑ふ餘地はないと考へる。

(2)　前項產卵期に於て記述した如く、灣の最奥部即ち第地1區の蝦は待網漁期を通じて大部分未成熟個體であるが、同じ時期に他の地區特に第3地區以南の蝦には成熟個體が極めて普通に認められる(第4表參照)。



第 7 圖　知多半島西海岸沿岸各地區に於ける待網のモエビ漁獲狀況

第 8 表　地區別漁獲狀況（知多西海岸沿岸，昭和 16 年）

地區 / 漁獲 / 期日	Ⅱ 總漁獲量	Ⅱ 回數	Ⅱ 漁獲量平均	Ⅲ 總漁獲量	Ⅲ 回數	Ⅲ 漁獲量平均	Ⅳ 總漁獲量	Ⅳ 回數	Ⅳ 漁獲量平均	Ⅴ 總漁獲量	Ⅴ 回數	Ⅴ 漁獲量平均
July	貫		貫	貫		貫	貫		貫	貫		貫
1—5	95.47	50	1.995	63.46	34	1.830	32.65	11	2.968	19.68	7	2.811
6—10	122.96	65	1.969	126.05	65	1.939	27.14	12	2.262	17.60	4	4.400
11—15	16.37	9	1.819	130.95	49	2.701	39.80	14	2.914	14.70	5	2.940
16—20	106.69	62	1.711	94.21	50	1.804	17.45	14	1.246	28.50	5	5.700
21—25	36.90	25	1.476	133.23	56	2.379	18.17	7	2.596	14.20	7	2.029
26—31	87.84	70	1.048	133.27	63	2.115	30.40	12	2.533	15.70	5	3.140
Augst												
1—5	77.55	74	1.021	171.01	75	2.280	44.20	13	3.400	20.90	7	2.985
6—10	42.42	44	.957	74.19	63	1.178	11.70	9	1.479	24.20	3	8.067
11—15	1.54	2	.770	40.41	39	1.036	5.36	7	.766	9.90	4	2.475
16—20	—	—	—	22.28	29	.768	6.62	9	.747	13.80	5	2.560
21—25	.30	1	.300	5.50	6	.917	3.50	4	.875	8.30	6	1.383

回數：　出漁回數，出漁船數又は操業網數

(3)　第 1 地區と第 4 地區の蝦の大きさを採集日を略同じくする材料に就て調べると、後者が常に前者より大形である。更に第 1 地區から第 4 地區に至る各地點に於ける蝦に就てこの

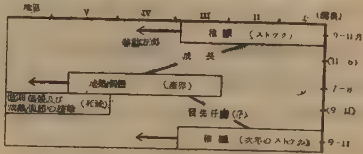
第 9 表　知多西海岸各地點に於て採捕されるモエビの
大きさの相異とその時期による變化

Localities	Size (mm), etc.	♀ VII 1—3	♀ VII 17—18	♀ VIII 1—3	♀ VIII 17—18	♂ VII 1—3	♂ VII 17—18	♂ VIII 1—3	♂ VIII 17—18
I (熱田—天白川岸地先)	Range	22.0 11.0	23.7 13.2	23.8 15.3		16.8 10.7	18.5 11.6	17.6 14.7	
	A.M.	16.99	18.76	20.70		13.84	15.55	16.13	
	σ±	2.28	2.16	1.85		1.23	1.26	0.83	
	No. of indiv.	102	70	70		68	73	78	
II (朝倉)	Range		23.8 18.4		24.8 19.4		18.2 14.7		18.2 14.3
	A.M.		21.25		22.46		16.52		16.83
	σ±		1.46		1.61		0.96		0.82
	No. of indiv.		53		85		63		173
III (長浦—日長)	Range	23.4 17.9	24.4 18.7	25.0 18.3		17.8 13.5	18.1 15.1	18.3 15.7	
	A.M.	20.68	21.58	21.62		16.38	16.54	16.88	
	σ±	1.20	1.32	1.46		0.79	0.89	0.66	
	No. of indiv.	101	77	118		96	67	89	
IV (新舞子)	Range	23.5 15.4	24.3 19.6	24.3 19.5	25.2 18.3	17.9 15.2	18.6 15.2	18.8 15.2	19.0 15.0
	A.M.	20.81	21.94	21.84	22.46	16.48	16.84	16.82	17.13
	σ±	1.48	1.94	1.00	1.34	0.76	0.85	0.74	0.83
	No. of indiv.	211	126	24	71	207	76	175	131

Size は胸甲長を以つて示す．材料は 1941 年，待網によつて採捕された蝦

状態を調べると灣奥より沿岸に副ひ南下するに從ひ蝦の大きさが大となる傾向も亦認められよう(第9表參照)。尙上記2地區の蝦の大きさに見られる差が漁期の進行と共に稍縮少することは第4地區の蝦の大きさが成長の限度に近づいて行くためと解されよう。

(4) 稚蝦の棲息場所に就て前述した如く、知多西海岸沿岸に於て稚蝦の最も多く棲息する場所は第 1～2 地區であり、第3地區その他にも棲息するとは云へ沿岸を南下するに從ひその量は減少し第5地區に於ては極めて稀れとなる(第5表參照)。從つて翌年に漁獲せられるであらう成體のストックはその大部分が灣奥に近き地區にあるものと考へられよう。然るに盛漁期に於ける本種の主漁場は第 3～4 地區であり、成體と稚蝦の主棲息地又は採捕場所は一致しない。



第 8 圖　モエビの移動模式圖

以上述べた諸點から本種が移動することは略確實の様に思はれ、その移動は小海區に於ける產卵移動 (Spawning movement) とでも稱し得るものであり、唯稚蝦の棲息分布が可成廣範圍に亙るため稍複雜な狀況が示されるに過ぎず、第 8 圖によつてその狀態の大略が說明せられると考へる。

擱筆するに當り本研究のために御指導を賜はつた雨宮教授並に材料の蒐集その他に多大の便宜を與へられた愛知縣水產關係者各位に深甚の謝意を表する。

カツヲの魚體密度, 體溫及び游泳速度に關する一測定

渡 邊 信 雄

(水 產 試 驗 場)

昭和 17 年 8 月 17～25 日に東北海區のカツヲに就いて魚體密度、體溫及び游泳速度を測定した。玆に其の結果を報告する。

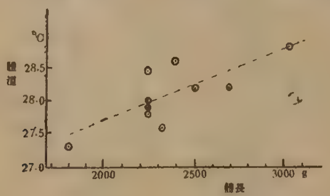
カツヲの魚體密度 魚體密度はカツヲ 3 尾に就いて次の樣にして求めた。1 尾に就いては體重と容積を測定して求めた。この場合容積は第 1 圖に示す如く吻端を原點とし、これと尾端中央部を結ぶ直線を x 軸、體幅の方向を y 軸、體高の方向を z 軸として、9 つの斷面に於ける x, y, z の値を測定し、これから等高線（魚體半面の y の値の等しい點を連ねた線）を畫いて、求めた。他の 2 尾に就いては體重と水中の重さを測定して求めた。測定の結果を第 1 表に示す。

第 1 表

	(I)	(II)	(III)
體 長 (cm)	45.0	43.5	42.8
體 重 (g)	2034	2100	1800
容 積 (cm³)	1998		
水中の重さ (g)		75.0	67.5
密 度 (g/cm³)	1.032	1.026	1.038

供試魚は女川魚市場に水揚げせられたもの、水道の水を使用したので水の密度を 1 とした。

カツヲの體溫 釣獲直後肛門内に棒狀寒暖計を挿入すると、最初は水銀柱が上昇するが、漸次降下して來る。又肛門内への挿入の深淺に依つても異る。此の兩者を考慮して最高値を測定した（これを體溫とする）。斯うして著者が宮城縣漁船第三鹿島丸に便乘し釣獲直後のカツヲ 10 尾に就いて測定した結果を第 2 表・第 2 圖に示す。これから、體溫は 27.6°～28.8°C で當時の漁場の表面水溫より 2.1°～3.4°C 高溫である。宇田博士の測定[1]の小笠原海區のカツヲの 23°～27°C 紀南海區のカツヲの 19°～23°C に比べて著しい高溫を示してゐるが、體溫と水溫との差は宇田博士の場合の 1°～3°C と略〻一致してゐる。尙體重の大きなもの程體溫が高いやうである。



第 2 圖

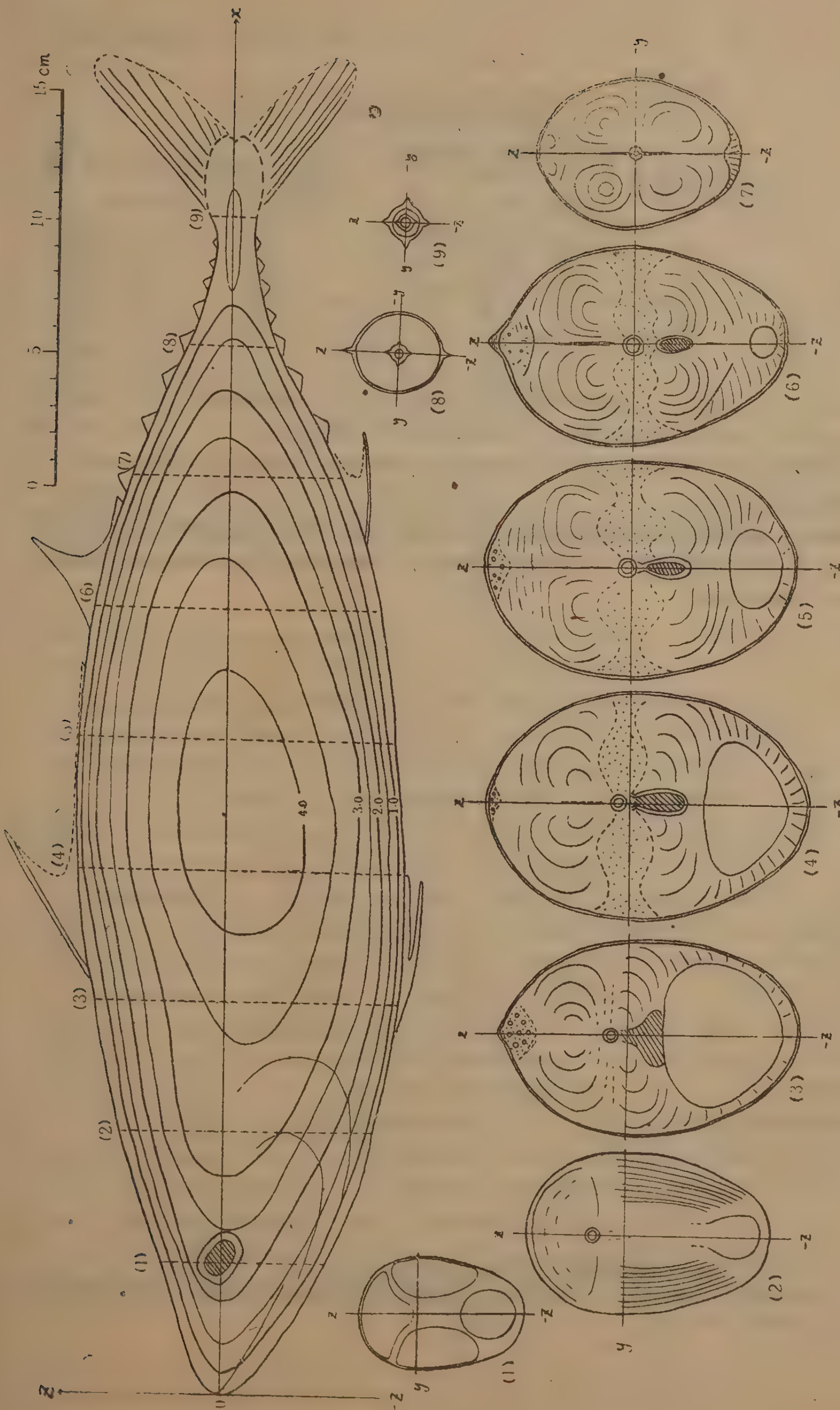
第 2 表

	體 長 (cm)	體 重 (g)	體 溫 (°C)
1	50.0	2250	27.9
2	48.5	1800	27.8
3	53.0	2400	28.6
4	51.5	2250	28.4
5	53.3	2700	28.2
6	52.3	2250	28.0
7	50.8	2250	27.8
8	56.7	3040	28.8
9	52.3	2330	27.6
10	52.8	2510	28.2

漁獲月日: 昭和 17 年 8 月 23 日午後 4 時半～5 時
漁場位置: 北緯 39°40′ 東徑 144°20′ 附近
表面水溫: 25.4°O
氣 溫: 25.2°C

カツヲの游泳速度 停船釣獲中船の周圍の水面下數十 cm を游泳するカツヲを撰び、2 m の距離を通過する時間を測定した。次に航走中（船の速度約 6 ノツト）カツヲ魚群の船側を追

(1) 宇田道隆: カツヲとサンマの魚體溫と形狀に關する測定. 日本水產學會誌, 9 (6), 昭和 16 年 3 月.



第 1 圖

第 3 表

		2 m の距離を通過するに要する時間 (sec)	游泳速度 (m/sec(ノット))			2 m の距離を通過するに要する時間 (sec)	游泳速度 (m/sec(ノット))
停船中	1	0.2	10.0 (19.4)	航走中	1	0.5	7.1 (13.8)
	2	0.3	6.7 (13.0)		2	0.7	6.0 (11.6)
	3	0.3	6.7 (13.0)		3	0.8	5.6 (10.9)
	4	0.4	5.0 (9.7)		4	0.4	8.1 (15.8)
	5	0.2	10.0 (19.4)		5	0.8	5.6 (10.9)
	平均		7.7 (14.9)		平均		6.4 (12.6)

ひ越すものに就いて、2 m の距離を通過する時間を測定した。上の測定からカツヲの游泳速度を計算すると第 3 表の如くなる。この値は KYLE[1] の掲げた 16～20 ノットに近く、往川博士等[2] のカツヲ魚體形の水中に於ける抵抗から推論された經濟速度 7.86 m/sec (15 ノット強) と略ゝ一致する。

終に臨み終始御指導並に御校閲を辱うした宇田博士佐藤技師、有益なる御助言を賜はりし今井博士、種々御援助を與へられた宮城縣魚聯女川市場場長水野氏第三鹿島丸船長阿部氏に衷心より謝意を表す。

(1) KYLE H.M.: The Biology of Fishes, London, 1926.
(2) 往川・池上・大津・鬼頭: 水中を進行する紡錘類似形體の抵抗に關する實驗に就いて。漁船協會會報, 61, 昭和 12 年 12 月.

日本水産學會誌第十一卷第四號. 昭和十七年十一月.

魚體の乾燥速度に關する研究

II. 魚體表面の急速な乾燥

川 上 太 左 英

(水 產 講 習 所)

Study on the Velocity of Fish-drying.

II. Rapid Drying of the Surface of Fish.

Tasae KAWAKAMI

SYNOPSIS

In the case of smoking or other manufacturing processes of fish, sometimes it is demanded, as a preliminary process, that the surface of fishbody is dehydrated by the rapid drying to make it stable. The author analysed the results of COOPER and LINTON's experiments[1] on the preliminary drying of haddock-smoking, and knew that the time t^* to dry the surface of fish to the suitable condition for smoking is represented by the following formula

$$t^* = \frac{0.65}{E-e}\sqrt{\frac{T}{V}},$$

where $E-e$ is the saturation difference of water vapour (in mmHg.), T the absolute temperature and V the velocity (in m/sec) of current of air in the dryer.

魚類の罐詰や燻製を造る際魚體表面を急激に乾燥して脫水された皮膜を作り、製造上の種々の操作に於て表面に損傷を受けるのを防止することがある。又魚肉の腐敗細菌は主として表面にのみ存在すると考へられるので、表面を或る程度脫水すれば防腐効果は急に增大すると考へられる。それで表面の急速な乾燥は乾製品の問題としてよりも、種々の製造過程の豫備操作として重要な問題であらう。曩に COOPER 及び LINTON[1] は燻製の豫備操作として、haddock の切身を急激に乾かす試驗を行つたので、其の結果に就いて此の問題を考へて見る。

此の豫備乾燥を行ふやうな場合は大概魚體を洗滌した後とか、鹽漬又は鹽拔を行なつた直後であつて、表面に多量の附着水分があるやうな場合なので一應水切りの爲め魚體を倒さにして吊すか又は金網上で水分を滴下させる。然し此の滴下によつて除き得る水分は限度があつて、最後に表面に或る一定の厚さの水分が附着して殘ると考へられる。從つて此のやうな場合に表面が或る適當な水分密度になる迄乾燥するに要する時間 t^* は 2 つに分けて、(1) 附着水分の乾燥時間 t_e と、(2) 肉質內の水分の乾燥時間 t_d とにして考へなければならない。簡單の爲め水分は純水であつて、乾燥中濃縮の爲め蒸氣壓が變るやうなことはないと假定する。

先づ (1) の附着水分の乾燥速度は比較的簡單であつて、一般の自由靜水面からの蒸發速度に準ずるものと考へられる。そこで山本[2] 及び TRABERT の式に倣ひ、大氣壓に大きな變化のない時は蒸發速度は飽差 $(E-e)$ 及び風速 V の平方根に比例し、絕對溫度 T の平方根に反比例すると考へ、乾燥速度を重量 W の減少速度 $-dW/dt$ で表はし

(1) COOPER, D. Leb. and E.D. LINTON: J. Biol. Board. Canad. 3 No. 1, 1936.

(2) 山本義一: 氣. 集., 2 輯, 14 (8), 1936, 40.

$$-\frac{dW}{dt}\propto(E-e)\sqrt{\frac{V}{T}}$$

とする。従つて一定の厚さの附着水分が全部氣化するに要する時間 t_e は、乾燥速度に反比例するから、A を常數として

$$t_e=A\frac{1}{E-e}\sqrt{\frac{T}{V}} \qquad (1)$$

次に表面の附着水分が無くなつて肉質内の水分が乾く場合を考へる。此の場合は水分の肉質内に於ける擴散の影響が利いてくるのであるが、乾燥時間が短いから、脱水作用は魚體の表面だけで起り中心の部分は全く影響が無いと考へてよい。從つて肉質を表面から內部に向つて擴がる半無限の固體と見、x 軸を表面で $x=0$ とし內部に向つて正にとり、肉質中に含まれる水分の密度 ρ を x と時間 t との函數とし、且つ蒸發の係數は $\sqrt{V/T}$ に比例すると考へれば、乾燥の微分方程式は

$$\frac{\partial\rho}{\partial t}=k\frac{\partial^2\rho}{\partial x^2} \qquad (2)$$

但し k は擴散係數である。始めと境の條件は夫々

$$\rho_{t=0}=\rho_0, \qquad (3)$$

$$\left(\frac{\partial\rho}{\partial x}\right)_{x=0}=\frac{\gamma}{k}\sqrt{\frac{V}{T}}(E-e)\rho_{x=0}=h\rho_s, \qquad (4)$$

但し

$$h=\frac{\gamma(E-e)}{k}\sqrt{\frac{V}{T}}. \qquad (5)$$

此の解は

$$\frac{\rho}{\rho_0}=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\frac{x}{2\sqrt{kt}}}e^{-\xi^2}d\xi+e^{hx+h^2kt}\left(1-\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\frac{x}{2\sqrt{kt}}+h\sqrt{kt}}e^{-\xi^2}d\xi\right). \qquad (6)$$

從つて表面の含水量 ρ_s は $x=0$ と置き

$$\frac{\rho_s}{\rho_0}=e^{h^2kt}\left(1-\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{h\sqrt{kt}}e^{-\xi^2}d\xi\right) \qquad (7)$$

となる。此の式の右邊は $h\sqrt{kt}$ の函數であつて、表面の水分が或る一定値 ρ_s^*（適當含水量）になるに要する時間を t_a とすれば

$$\frac{\rho_s^*}{\rho_0}=f(h\sqrt{kt_a})=\text{const.}$$

從つて

$$h\sqrt{kt_a}=\text{const.}=\sqrt{c}$$

と置き、(5) 式により h を置き替へて

$$t_a=\frac{c}{h^2k}=\frac{ckT}{\gamma^2(E-e)^2V}=B\frac{1}{(E-e)^2}\frac{T}{V} \qquad (8)$$

とする。但し玆で $B=\frac{ck}{\gamma^2}$ は同一魚體に就いては ρ_s^*/ρ_0 によつて決まる常數である。

そこで始めに述べた如く、魚體表面を或る一定含水量になる迄乾かすに要する時間 t^* は t_e と t_a の和であるから

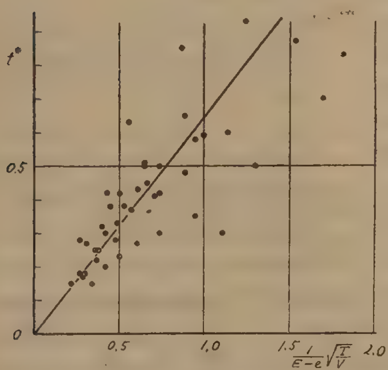
$$t^* = t_c + t_d = \frac{A}{(E-e)}\sqrt{\frac{T}{V}} + \frac{B}{(E-e)^2}\frac{T}{V} \tag{9}$$

となる。

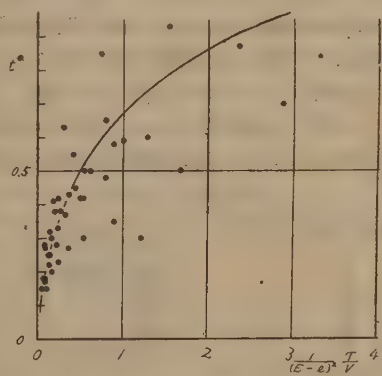
さて COOPER 及び LINTON が燻製用の haddock の切身を、風速、濕度、温度を種々變へて乾燥し、其の表面が感覺的に適當な狀態になるに要する時間 t^* を測つた結果に就いて上の式が如何に當篏るかを調べて見る。第 1 圖 (a) (b) は t^* と $\sqrt{T}\{(E-e)\sqrt{V}\}^{-1}$ 及び $T\{(E-e)\sqrt{V}\}^{-2}$ との關係を示す。圖を見ると (a) は略ゝ直線と見られるに反し、(b) は明かに彎曲するから (9) 式は殆んど第 1 項のみで表はされ係數 B は A に比し小さく此の範圍では省略出來ると考へられる。即ち乾燥時間 t^* の大部分は t_c であることが知れる。

ここで A, B なる常數を決定する爲め (9) 式を書き替へて

$$(E-e)\sqrt{\frac{V}{T}}t^* = A + \frac{B}{(E-e)}\sqrt{\frac{T}{V}}$$

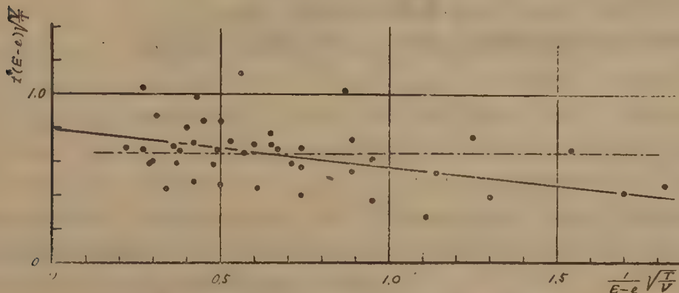


(a)



(b)

第　1　圖



第 2 圖　破線は $t^*(E-e)\sqrt{V/T}$ の平均値 (0.65) を表はす

(3) 是に就いては色々考へられるが次のやうな原因に依るものではあるまいかと思はれる。(i) 表面の乾きの程度を感覺的に調べる際に ρ_s そのものを感ぜず、表面から或る深さ迄の ρ の平均を感ずること。(ii) k や γ 等の常數が溫度濕度等によつて變化すること。(iii) 體液特に鹽漬の場合には濃縮によつて其の蒸氣壓を變化すること。

として $t^*(E-e)\sqrt{V/T}$ と $(E-e)^{-1}\sqrt{T/V}$ とを直角座表の兩軸にとり（第 2 圖）A, B を求めると $A \doteqdot 0.80$ $B \doteqdot -0.23$ となるが B が負になることは上の理論からは不合理である[3]。然し實用上の範圍内では B を省略して $t^*=t_e$ とし

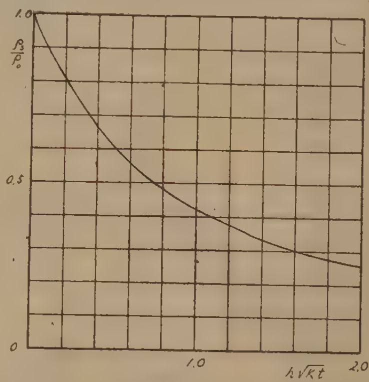
$$t^*=\frac{0.65}{E-e}\sqrt{\frac{T}{V}}$$

とすることが出來る。但し $E-e$ は mmHg, V は m/sec T 絶對温度 t は hr で表はしてある。

次に上の如く考へた場合に今迄知れてゐる常數を用ひて t_d は大體如何なる程度のものであるかを調べて見る。其の爲めに先づ (7) 式を計算し ρ_s/ρ_0 を $h\sqrt{kt}$ の函數として表はすと第 3 圖の如くになる。卽ち h 及び k が知れれば是から ρ_s/ρ_0 が任意の値になる迄の時間 t_d を推定することが出來る。今假に $\rho_s/\rho_0=0.8$（始めの水分含有量を 75% とすれば表面の水分含有量は 60% 附近であつて、細菌の發育に對して影響を及ぼし始める含水量と見られる。）とし、今迄の實驗から $k=0.01$, $\gamma\sqrt{V/T}=0.005$ として $(E-e)$ の種々な値に對する t_d を計算して見ると第 1 表の如くであつて此の範圍では最小 20 數秒から $(E-e)$ が 10 mmHg の時でも 10 分以内になる。又飽差が小さくなると t_d は急に増すので 10 mmHg 以下にすることは實用上不利であらう。

第 1 表

$E-e$ (mm)	t_d (hr)
50	0.006（約 20 秒）
40	0.010
30	0.018
20	0.040
10	0.160（約 10 分）



第 3 圖

本文は田内森三郎先生の御校閲を忝ふした。厚く謝意を表する。

日本水產學會誌第十一卷第四號．昭和十七年十一月．

漁網染料の防腐效果に就いて

I. 硫化染料の染着量と防腐效果との關係

右田正男

(水産試験場)

On the Efficacy of Net Preservatives.

I. Net Preserving Power of Sulphur Colours and the Amount of the Dye-stuff Fixed.

Masao MIGITA

SYNOPSIS

Let A be net preserving power of a dye-stuff and f the amount of the dye-stuff fixed on an unit weight of line, then we have the following relation between them within a certain range of the values, f:

$$A=\frac{A_\infty}{1+e^{-kA_\infty(f-F)}}$$

where A_∞, k and F are constants. Net preserving power is expressed in terms of the days taken for the strength of a dyed twine to be reduced to a given value.

As the curves represented by the equation vary in the character and initial point with dye-stuffs, they intersect sometimes each other, whence according to the amount of the dye-stuff fixed one dye-stuff is more effective or less than the other.

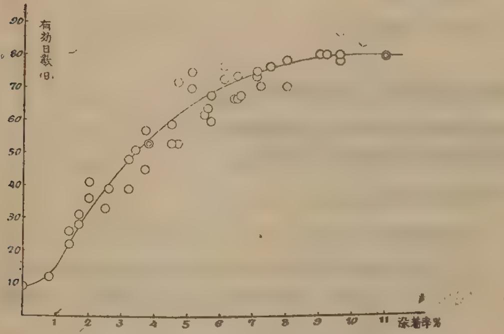
染着量と防腐效果との關係　著者は前に花岡氏と共に(1) サルファ•ブラック BX の防腐效果と染着量(2) の關係をしらべ第 1 圖及第 2 圖に示す様な結果を得た。但し水中に浸漬された供試染色絲の抗張力が 500 g (原絲の抗張力の約 1/2) に低下するまでの日數を有效日數と名付け之を以て防腐效果を表はした。第 1 圖は春季、第 2 圖は夏季に於ける浸漬試驗の結果であるが、これによると何れも染着量が極めて小さい間は多少染着量が增しても防腐效果の增進は殆ど見られず、染着量がある値に達すると急に防腐效果は增加し始め且その增加は暫くの間は染着量の增加するに從ひいよいよ大きくなるが、やがて漸減し、染着量がある値以上になると遂に消滅し防腐效果は一定となる。卽ちこの曲線はシグモイド型の傾向を示してゐる。そこで第 1 圖及第 2 圖の曲線から各染着量 (f) に對する有效日數 (A) 及び其極限の値 (A_∞) を求め (第 1 表及第 2 表)、$\log\frac{A}{A_\infty-A}$ と f との關係を圖示すると、第 3 圖及び第 4 圖に示す様に、夏季浸漬せる場合 (第 4 圖) の染着量 0 に相當せる點を除けば、圖上の各點は此種の實驗結果としては完全と言ひ得る程の直線的配置を示してゐる。卽ち染料の防腐效果(有效日數)と染着量との關係は一般に

$$A=\frac{A_\infty}{1+e^{-kA_\infty(f-F)}} \tag{1}$$

(1) 右田正男•花岡資： 水產試驗場報告, 12, 11～36 (昭 17)。

(2) 絲に對する百分率を以て示す。

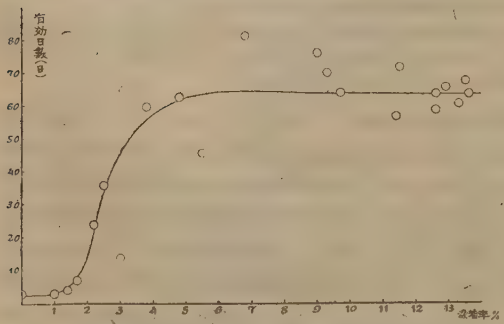
なるシグモイドを以て表はされる。玆に k, A_∞, F は何れも恒數であつて、A_∞ は前記の如く極限の防腐效果に相當する有效日數、F は $A=\frac{1}{2}A_\infty$ なる時の f の値、k は染着量によつて防腐效果の變化する比率 $\left(\frac{1}{A}\frac{\Delta A}{\Delta f}\right)$ を定める恒數であつて且 $A_\infty \times k$ の形で曲線の傾斜に關係してゐるものである。



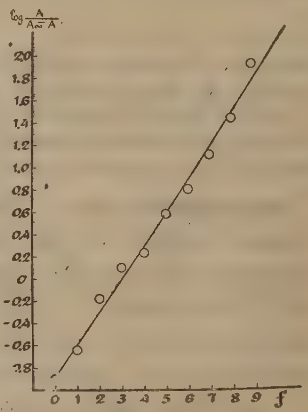
第 1 圖　有效日數と染着量との關係(春季平均水溫 19°C)
有效日數＝供試染色絲の抗張力が 500 g に低下するに要する日數

第 1 表

染着量 f (%)	有效日數 A (日)	$\log\frac{A}{A_\infty - A}$
0	9	−0.90
1	15	−0.64
2	32	−0.18
3	45	0.10
4	51	0.23
5	64	0.58
6	70	0.80
7	75	1.10
8	78	1.42
9	80	1.90
10	81(＝A_∞)	
11	81	



第 2 圖　有效日數と染着量との關係(夏季平均水溫 26.8°C)



第 3 圖

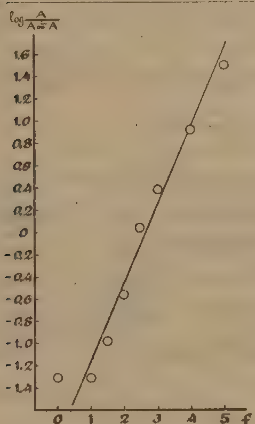
浸漬狀況が防腐效果に及ぼす影響はこの三つの恒數の相異に現はれてくる。例へば前記 2 例の各恒數は第 3 表の如くなる。

この恒數は又有效日數を定める標準を變へた場合にも異つてくる。例へば第 5 圖は供試染色絲の抗張力が 750 g (原絲の抗張力の約 75%) に低下するまでの日數を有效日數とし、上例春季浸漬試験の資料(1) に基き染着量と防腐效果との關係を示したものである。この場合にも第 4 表及第 6 圖に示す如く (1) 式の成立することがわかる。但し三つの恒數は次の様な値をとる。$A_\infty=50$, $k=0.0138$, $F=2.0$

實驗の條件による恒數の變化を見ると、(1) 夏季浸漬せるものは春季浸漬せるものに比し、又 (2) 有效日數を定める標準を 750 g にとつた場合は 500 g にとつた場合に比し、何れも

第　2　表

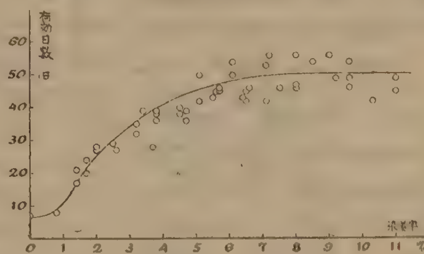
染着量 f(%)	有效日數 A(日)	$\log\frac{A}{A_\infty - A}$
0	3	−1.31
1.0	3	−1.31
1.5	6	−0.99
2.0	14	−0.56
2.5	34	0.04
3.0	46	0.38
4.0	58	0.92
5.0	63	1.50
6.0	65(＝A_∞)	
7.0	65	



第　4　圖

第　3　表

圖	浸漬時期	A_∞	k	F
第 1 圖	春	81	0.0084	3.0
第 2 圖	夏	65	0.0266	2.7

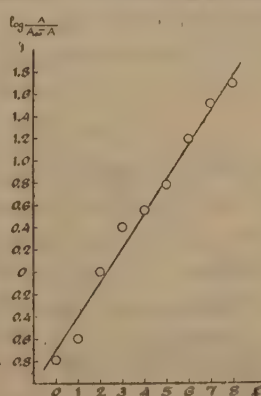


第 5 圖　有效日數と染着量との關係
（春季平均水溫 19°C）
有效日數＝供試染色絲の抗張力が 750 g に低下するに要する日數

A_∞ 及 F の値は小さく、k の値は大きく出てゐる。腐朽の速かな狀況に於ける程、又有效日數の標準を高くとる程、A_∞ の値が小さくなるのは當然であるが、k 及 F の値に就ては常に上例の如き結果となるとは限らない。この値は染着量が變ると腐朽曲線（抗張力—時間曲線）の形狀がどう變るかによつて定まる。從つて腐朽曲線の形狀が種々の條件によつて如何に變るかが正確に判らぬ限り、(1) 及 (2) の場合に k 及 F の變る傾向を豫測することは出來ない。たゞ $A_\infty \times k$ の形に於いて有效日數—染着量曲線（簡單の爲に**防腐效果曲線**とよぶ）の傾斜を示す k の値に就ては、有效日數を定める標準を變へた場合に起る變化は、多くの場合上例の如きものであることを次の樣にして知ること

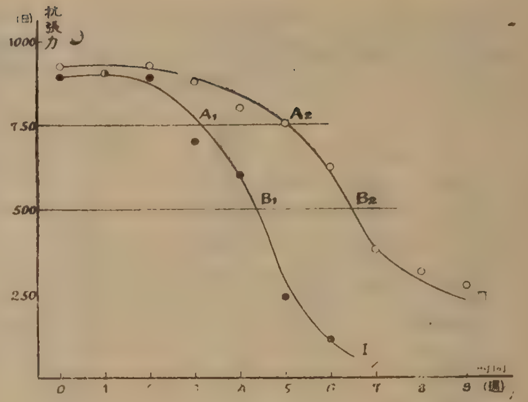
第　4　表

染着量 f(%)	有效日數 A(日)	$\log\frac{A}{A_\infty - A}$
0	7	−0.79
1	10	−0.60
2	25	0.00
3	36	0.40
4	39	0.55
5	43	0.78
6	47	1.19
7	48.5	1.51
8	49	1.69
9	50(＝A_∞)	
10	50	

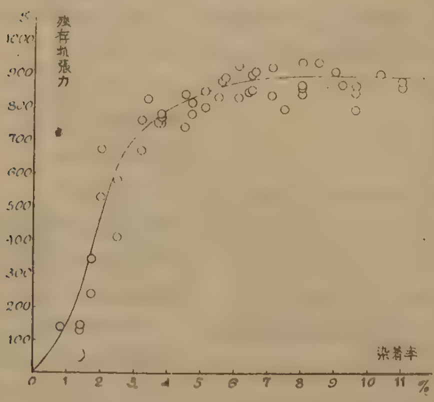


第　6　圖

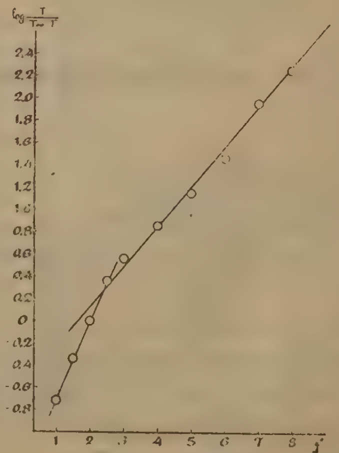
が出來る。即ち第 7 圖の曲線 I 及 II を、上例春季浸漬試驗に於ける染着量 1.7% 及 3.7% なる染色絲の腐朽經過を示したものとすると、線分 $\overline{A_1A_2}$ 及 $\overline{B_1B_2}$ は夫々 750 g 及 500 g を標準とした場合の防腐效果曲線の傾斜を比較的に表はすものである。夫々の場合の A_∞ の値を $(A_\infty)_a$, $(A_\infty)_b$ とすると、$\frac{\overline{A_1A_2}}{\overline{B_1B_2}}=\frac{(A_\infty)_a}{(A_\infty)_b}$ なる時は k の値は不變、$\frac{\overline{A_1A_2}}{\overline{B_1B_2}}<\frac{(A_\infty)_a}{(A_\infty)_b}$ なる時のみ標準を高くとつた場合の k の値が小さいのである。而して $(A_\infty)_b>(A_\infty)_a$ であるから、この場合には曲線 I 及 II は裾の方でかなり大きく開いてゐねばならない。然るに多數の例に就いて見ると、曲線 I 及 II は浸漬狀況によつては相當開きの出來る場合もあるが、供試絲が顯著な腐朽狀態に入つてからの抗張力を標準にとると、相當の範圍で標準を變へても $\overline{A_1A_2}$ と $\overline{B_1B_2}$ の差が $(A_\infty)_a$ と $(A_\infty)_b$ の差より大きくなることは殆どないやうである。從つて無理な標準の選び方をしなければ、標準を高くとると k の値は大きくなる傾向があるといへる。上例に於いては $\overline{A_1A_2}\fallingdotseq\overline{B_1B_2}$ 即ち防腐效果曲線の傾斜は殆ど等しいから[3] 750 g を標準にした方が k が大きいのは當然である。



第　7　圖



第 8 圖　殘存抗張力(35日浸漬)と染着量との關係 (春季平均水溫 19°C)



第　9　圖

(3) このことは第 8 圖及第 6 圖を比較してもわかる。

次に (1) の場合、即ち浸漬狀況の異る場合には、甲狀況に於ける腐朽曲線 I 及 II と、乙狀況に於ける曲線 I′ 及 II′ とが、夫々標準抗張力の線から切取る線分 $\overline{A_1A_2}$ と $\overline{A_1'A_2'}$（又は $\overline{B_1B_2}$ と $\overline{B_1'B_2'}$）との相對的大さから同樣に k の値の變化が定まるわけである。然るに浸漬狀況によつて曲線 I 及 II の開きが如何に變るかが正確にわからぬから、上例では夏季浸漬した方が k の値が大きく出たが常にさうか否かはわからぬ。

殘存抗張力と染着量との關係　防腐效果を表はすに上例に於ては腐朽速度の逆數、即ち供試染色絲の抗張力が一定値まで低下するに要する日數を用ひたが、尙此外一定期間浸漬された供試絲の殘存抗張力を以て染料の防腐效果を比較するのも一つの方法である。第 8 圖は上例春季浸漬試驗に於いて、35 日浸漬後の各供試絲の殘存抗張力と染着量との關係を示したものである。外觀は第 1 第 2 及び第 5 圖と似てゐるが、解析の結果（第 5 表及び第 9 圖）によると、2.5 %附近を界にして染着量の大きい所と小さい所では別個のシグモイドに屬してゐることがわかる。即ち染料の防腐效果と染着量との關係を論ずる時には、防腐效果を表はすに、腐朽速度の逆數を以てする方が、殘存抗張力を以てするよりも都合がいいと言ふことが出來る。

第 5 表

染着率 f (%)	殘存抗張力 T (g)	$\log\frac{T}{T_\infty - T}$
1.0	140	−0.72
1.5	280	−0.35
2.0	450	0.00
2.5	620	0.35
3.0	705	0.56
4.0	790	0.86
5.0	840	1.15
6.0	870	1.46
7.0	890	1.95
8.0	895	2.25
9.0	900($=T_\infty$)	
10.0	900	

防腐效果曲線の吟味　第 1 圖及び第 2 圖の曲線を吟味すると 3 個の特別な點があることがわかる。第 1 は染着量の增加と共に防腐效果の增加が認め始められる點、第 2 は今まで染着量の增加と共に增大してゐた防腐效果の增加割合が漸減し始める點、第 3 はこれ以上染着量が增しても防腐效果の增加の見られなくなる點である。

この三つの點と (1) 式との關係を見るに、第 2 の點は曲線の彎曲點であつて、之に相當する染着量は (1) 式の恒數 F、第 3 の點は防腐效果が極限の値に達した點であつて、その値は言ふ迄もなく (1) 式の恒數 A_∞ である。第 1 の點は (1) 式の恒數とは關係はないが (1) 式の成立し得る最低の限界點である。即ち染料の防腐效果が (1) 式によつて表はされるならば防腐效果が染着量によつて變化する比率は次式 (2) によつ與へられる筈である。

$$\frac{1}{A}\frac{dA}{df} = k(A_\infty - A) \qquad (2)$$

換言すれば染着量の小さい所ほど、染着量の增加による防腐效果の增加比率は大なるべき筈である。然るにこの第 1 の點は染着量の增加に從ひ防腐效果の增加が始めて認められる點であるから、この點以下では (1) 式は成立たぬわけである。このことは第 1 圖と第 3 圖、第 2 圖と第 4 圖とを比較參照すれば自ら明かである。尙この點に相當する染着量 f_0 の値は一般に細菌の腐敗作用に比して染料の防腐作用の小さい時程大きい。即ち浸漬狀況同一なる時は防腐力小なる染料程大きく、同一染料にありては水溫高き程又水質汚濁せる場合程大きい。上例の夏季浸漬せるものに於ては約 1%、春季浸漬せるものにあつては殆ど 0 に近い。

浸漬時期が同一であつても染料が異れば (1) 式の 3 つの恒數ばかりでなく f_0 の値も異つてくるので、夫々の防腐效果曲線は一般にその形狀と相對的位置とを異にし、時には互に交

ることもある。而してこの場合にはその交點に相當する染着量を界にして、それ以上では甲染料、以下では乙染料の防腐效果の方が大きくなる。時には曲線が2點で交り、2 染料間の防腐效果の大小が2回逆になる場合もある。

染着量のある値を界にして防腐效果の大小の關係が異つて來る例をあげると、或浸漬狀況の下に於いて、綠色硫化染料ブリリアント•グリーン *GG* は染着量 3% 附近では青色硫化染料インドゲンブリュー *RS* より防腐效果大なるも、4% となると後者の方が大きく、褐色硫化染料ブラウン *R* パウダーとカーキ *GNN* とは染着量 2% を界として、それ以下では前者それ以上では後者の方が防腐力大である(4)。又此様な境となる染着量が2回現はれる例としては、同一染料で浸漬時期の異る場合であるが、第1圖及第2圖に示したサルファ•ブラツク染色綵の場合を擧げることが出來る。兩圖を重ね合せて見れば直ちにわかる樣に、2.5% 及 5% の二つの染着量の所が限界點となつてゐる。即ち染着量が 2.5% から 5% の間では兩者は全く同等の防腐效果を示してゐるが、染着量が 2.5% 以下或は 5% 以上になると春季浸漬したものゝ方が夏季浸漬したものよりも明かに防腐效果が大きくなつてゐる。

染料の防腐效果を比較するにあたつて、浸漬時期を考慮すべきことは旣に知られてゐる所であるが、今述べた所により更にどの位の染着量の所で比較されたといふことも極めて重要な要因となることがわかるのである。

摘　要

1) 染料の防腐效果を浸漬された染色綵の抗張力がある一定値まで低下するに要する日數 (A) を以て表はす時は、單位重量の綵に染着された染料の量 f に對する關係は

$$A=\frac{A_\infty}{1+e^{-kA_\infty(f-F)}} \tag{1}$$

なるシグモイドを以て表はされることをサルファ•ブラック *BX* について確めた。玆に A_∞ は防腐效果の極限の値、F は $A=\frac{1}{2}A_\infty$ なる時の f の値、k は染着量によつて防腐效果の變化する比率を定める恒數である。

2) 二つの供試綵の防腐效果を比較する場合、浸漬時期によつて結果の異なることはいふまでもない所であるが、浸漬狀況は同一であつても染料が異ると上記シグモイド曲線の形狀及び相對的位置が異つてくるので、夫々の曲線が交ることもあり、その場合には曲線の交點に相當する染着量を境にして、それ以上では甲染料、以下では乙染料の方が防腐效果が大きくなる。從つて染料の防腐效果を比較する場合には、浸漬時期と共に必ず染着量をも考慮に入れなければならない。

本研究の經費の一部は日本學術振興會の援助によるものである。深謝の意を表す。

御斷り 前報（脚註 1）に於ては、綵 100 に對し染着された染料の量を染着率とよんだが、染着率なる語は誤解の虞もあるので、爾今單に染着量と呼ぶこととする。たゞ本篇の附圖には製版の都合上染着率なる語をそのまゝ殘してある。

---

(4) 詳細は第 2 報に發表の豫定。

食鹽中の細菌に就いて

高木幸三郎

（水產講習所）

食鹽は古來廣く食品の貯藏に用ひられてゐる。特に水產物に於ては鹽藏法は最も重要なる貯藏法の一である。然るに市販食鹽中には多數の徽生物特に食鹽細菌が存在し、之れが鹽藏品の惡變の原因としての重要なる因子であらうと云はれてゐる[1]。食鹽細菌に關しては既に多數の業績が發表れてゐるが食鹽細菌の蛋白質分解作用について研究せるものは甚だ少く、町田及大谷[2]が鹽魚、醬油及び澤庵漬より分離せる細菌が食鹽の濃度高き場合に於て蛋白質分解作用の旺盛なることを見、PETERSHON[3] が發育の至適食鹽濃度 10～12% なる食鹽細菌が此の濃度に於て H_2S、アンモニア、インドール等の生成が良好なることを見てゐるに過ぎない。

余は市販食鹽中に食鹽細菌が存在するや否やを確むると同時に、之等の細菌の種々の食鹽濃度に於ける蛋白質分解作用を研究したるにより玆に報告する。

實驗 1. 食鹽より細菌の分離

實施法　市販食鹽 1g を滅菌蒸溜水に溶解して 10cc となしたるもの、及び此れを更に滅菌蒸溜水を以て 10 倍に稀釋したるものを作り、此の 1cc 宛を普通寒天培養基に 15% 及び 20% に食鹽を含有せしめたる培養基を用ひ、混合法により平板培養をなし、26°C に 24 日間放置したる後發生せる集落數を計算した。次に此の發生せる集落について更に純粹分離法を行ひ（肉眼的に見て明らかに同一種と見做されるものは除外して研究しなかつた）、純粹なる細菌について常法により諸性質を研究し、BERGEY[4] の方法によつて分類した。

結果　食鹽細菌の發育が甚だ緩慢なることは既に知られてゐる[1]が此の研究に於ても同樣であつて集落は初めの約 10 日間に於ては殆んど發生せず、此の時附近より漸次集落の發生を見、約 20 日間で集落數は略々最高に達するものゝ如くであるが更に時日の經過と共に幾分か增加する傾向がある。併し此の附近に於て發生したるものは發育力が旺盛なるものと考へ此の實驗に於ては 24 日間に於て發生したるものについて研究した。24 日後に測定せる集落數は第 1 表の如くである。

第 1 表

資料	食鹽 15% 培養基	食鹽 20% 培養基
食鹽 1% 溶液	5	3
食鹽 10% 溶液	113	68

第 1 表より明らかなる如く、市販食鹽 1g 中には數百個以上の食鹽細菌が存在することが譯る。

(1) 木俣：水產製造工學講座，水產物の腐敗及び腐敗細菌．p. 92, 昭和 15 年．
(2) 町田・大谷：水產學會報，2, 大正 8 年．
(3) PETERSHON：Arch. Hyg., 1900.
(4) BERGEY：BERGEY's Mannal of Determinative Bacteriology, 4th. Ed., 1934.

分離せる細菌は 7 種に分類し得られた。之等の細菌は成書に記載せられたるものとは幾分異なつた點はあるが他の種々なる性質より第 2 表に示す如き種類と考へられる。尙之等の分離細菌の發育と食鹽の濃度との關係を調べたる結果は第 3 表に示す如くであつて大多數は食鹽濃度約 15% に於て最も發育力は旺盛である。

第 2 表

	成書の記載と異なる點	成書の記載
Micrococcus pikowskyi BERGEY et al.	硝酸鹽を還元す	硝酸鹽を還元せず
〃 *subflavescens* BERGEY et al.	硝酸鹽を還元す	硝酸鹽を還元せず
〃 *ochraceus* ROSENTHAL	集落の色は甚だ淡し	集落の色はカナリヤ黃色
〃 *varians* MIGULA	硝酸鹽を還元せず	硝酸鹽を還元す
〃 *halophilus* BERGEY et al.	硝酸鹽を還元す	硝酸鹽を還元せず
Flavobacterium breve (FRANKLAND & FRANKLAND) BERGEY et al.	インドールを生產せず	インドールを生產す
〃 *lacunatum* (WRIGHT) BERGEY et al.	硝酸鹽を還元す	硝酸鹽を還元せず

第 3 表 培養 20 日の寒天平板に於ける集落の發育程度

食　鹽　濃　度	0%	10%	15%	20%
Micrococcus pikowskyi	+	⧺	⧻	⧺
〃 *subflavescens*	−	⧺	⧻	⧺
〃 *ochraceus*	−	⧻	⧻	⧻
〃 *varians*	+	⧺	⧻	⧺
〃 *halophilus*	−	⧺	⧻	⧺
Flavobacterium breve	⧻	⧺	⧺	+
〃 *lacunatum*	±	⧻	⧻	⧻

−‥‥發育せざるもの，+‥‥僅かに發育し得るもの，⧺‥‥相當程度發育するもの，⧻‥‥發育可良なるもの

Micrococcus pikowskyi 及び *Micrococcus halophilus* は既に濃厚食鹽溶液中に於て發育し得ることが記載されてゐるが他の細菌については未だ此の點について何等報告されてゐないので分離した之等の細菌は適應して食鹽細菌となつたものであるか又は上記の如く分類記載したことが誤りであつて全く別種の細菌であるか明らかではない。

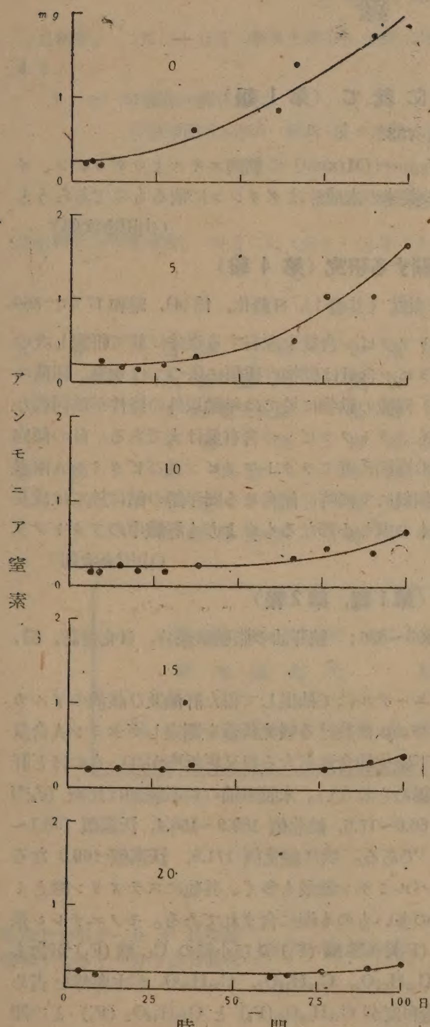
實驗 2. 分離細菌の魚肉分解作用

實施法　鮭罐詰肉を出來るだけ油、骨、皮を除去したる後充分細挫したるもの 200 g を水に懸濁せしめて全量を 1000 cc となし、此の懸濁液 150 cc 宛を內容 500 cc の三角フラスコにとり、此の各々に食鹽 15 g, 30 g, 45 g, 60 g 宛を加へ、更に水を加へて全量を 300 cc となし、常法によつて滅菌したる後、之等の各々に細菌を移殖し、27°C に放置して一定時間毎にアンモニア窒素を測定した。之等の食鹽含有量は夫れ夫れ約 5%, 10%, 15% 及び 20% である。

供試細菌　實驗 1 に於て分離したる *Micrococcus subflavescens* 及び *Flavobacterium lacunatum* を使用した。

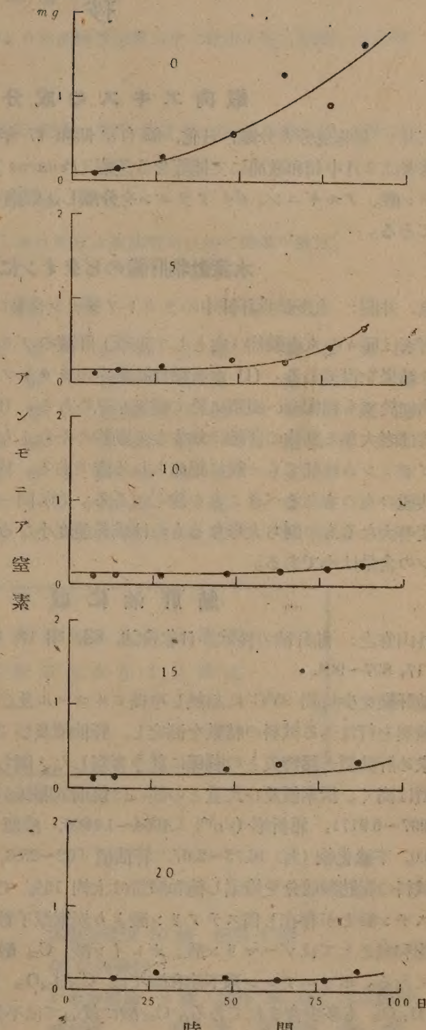
結果　混液 10 cc 中のアンモニア窒素量を定量せる結果は第 1 圖及び第 2 圖に示す如くである。

此の研究に於ては食鹽細菌の魚肉分解作用は概して甚だ緩慢であり、然も食鹽の濃度高き



圖中の數字は食鹽濃度%

第 1 圖 *Micrococcus subflavescens*による分解



圖中の數字は食鹽濃度%

第 2 圖 *Flavobacterium lacunatum* による分解

程緩慢である。食鹽濃度 20% の場合には約100日間を經過するも殆んどアンモニアは發生しない。此の事實より明らかなる如く食鹽細菌の發育增殖に對する至適食鹽濃度は必しも魚肉を分解せしむる最も適當なる食鹽濃度ではない。從つて僅少の實驗で斷定することは出來ないが、魚肉等を鹽藏する場合には假令高濃度の食鹽溶液中に於て發育可良なる細菌が存在するとしても食鹽の濃度高き程貯藏には有利であると考へられる。

抄　　錄

蝦肉エキスの成分に就て（第1報）

三井：呈味成分の分離，日化，63 (7)，昭和 17 年，753.

著者は2月中旬和歌浦にて捕獲せる芝蝦［*Penaeus joyneri* (Miers)］の筋肉エキスよりグリシン、イノシン酸、アルギニン、*d-l* アラニンを分離し、蝦肉の美味の主成分はグリシンに依るものであらうとしてゐる。（山田金次郎）

水産動物肝臟のビタミンに關する研究（第 4 報）

東，井關：水產動物肝臟中のラクトフラビン含量に就て（其の 1)，日農化，18 (4)，昭和 17 年，369

著者は種々の水產動物（主として魚類）肝臟のラクトフラビン含量を左右する條件に就て研究し次の如き結果を得てゐる。(1) 水產動物肝臟中のラクトフラビン含量は動物の種類に依つては勿論、同種の動物に於ても相當廣い範圍に於て變異が見られる。(2) 同種の動物に於ては年齢以外の條件が略同樣なる時は老大なる動物の肝臟は幼少なる動物のそれよりもラクトフラビンの含有量は大である。此の傾向はビタミンAに就ても一般に認められる處である。其の原因に就てラクトフラビン及びビタミンA兩者に共通のものもあるべきことを論じてゐる。(3) 同一飼料にて同時に飼育せる同年齢の鮎に於ては成長速度の大なるもの則ち大形なるものは成長速度小なるもの則ち小形なるものよりも肝臟中のラクトフラビンの含量は小である。（山田金次郎）

鮪肝油に就て（第1報，第2報）

外山修之：鮪肝油の性狀，日化會誌，63，昭 17，893～896；鮪肝油の脂肪酸成分，日化會誌，63，昭 17，897～904.

鮪肝臟を少時間 95°C に加熱し冷後アルコール及びエーテルにて抽出して得た肝油及び該油のアルカリ精製を行なへる試料の特數を測定し，肝油價及び 328 mμ に於ける吸光係數を測定しヴタミンA含量を求め肝油價と諸特質との關係に就き考察した、則ち不鹼化物含量が大る程又屈折率が高いものほど肝油價は高く、沃素價及び比重との間には規則的關係が認められない。未脫酸油の特數範圍は比重 (d_4^{20}) 0.9297～0.9171，屈折率 (n_D^{20}) 1.4964～1.4805，酸價 66.0～17.6，鹼化價 182.9～158.4，沃素價 195.1～160.0，不鹼化物 (%) 16.73～2.67，肝油價 602～23.6，である。次に鹼化價 171.9，沃素價 169.0 なる一試料の脂肪酸成分を檢索し飽和酸量は大約 15% でパルミチン酸最も多く、其他にステアリン酸とミリスチン酸とが存在し倘ステアリン酸より炭素原子數の多いものも僅に含まれてゐる。モノエチレン系不飽和酸としてはゾーマリン酸、オレイン酸、C_{20} 酸 (F_1)、C_{22} 酸 (F_1) 及び小量の C_{24} 酸 (F_1) が含まれてゐる。ポリエチレン系不飽和酸では $C_{22}H_{34}O_2$, $C_{22}H_{32}O_2$, $C_{20}H_{32}O_2$, $C_{20}H_{30}O_2$ が主要部を占め $C_{18}H_{28}O_2$ も多少含まれてゐる。C_{22} 酸に就いては不飽和度が $C_{22}H_{34}O_2$ (F_5) と $C_{22}H_{42}O_2$ (F_1) との間にある事を見てゐる。（荻野珍吉）

日本水產學會例會

二月例會。二月二十七日（第4土曜日）午後二時より水產講習所第二十二教室に於て開催、下記講あり。

1. たい科魚類の鱗に就て

安田秀明氏・北里　薫氏・佐々木桂太郎氏・酒井　健氏・最首光三氏・鳥川泰永氏　(60 分)

日本水產學會年會

分昭和十七年度年會。四月二日（金）・三日（土）兩日東京水產講習所に於て開催の豫定。

會員移動

入會	山本　正	中島次郎	大澤三郎	富田辰三
	永野爲武	奥山　裕	田中和夫	藤田　篤
	太田富士太郎	松浦　寛	栗原三八郎	平田郎越
	宇宿　進	內田勝郎	井村信一	關口善一郎
退會	堺　五郎一	小西信也	薬山熊男	長田　浩
	中谷　出	飯間本一	矢野　堤	谷崎正生
	石田稜威雄	梶山英二	松澤定五郎	石井省一郎

菅野利助氏　　昭和17年5月11日逝去

濱田壽郎氏　　昭和17年6月8日逝去

謹しみて哀悼の意を表す

昭和十七年十一月十日印刷
昭和十七年十一月十三日發行　第十一卷 第四號

編輯兼發行者　大谷武夫
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　東東35) 福田孝三
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　株式會社三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

本號㊕定價 70 錢　送料 4 錢
年 6 回發行
1 年分前金 4 圓（送料 48 錢）增大號別

發行所　日本水產學會
（會員番號 222253）
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段 (33) 代表番號 0187 (4)
振替口座東京 二六二四〇

CONTENTS